

Vítor Manuel da Silva Maia

# **O RIO LEÇA**

***UTILIZAÇÃO COMO RECURSO DIDÁCTICO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL***

**Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente  
(Especialização em Ensino)**

Orientadores: Professor Doutor Manuel Joaquim Cuiça Sequeira  
Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

Professor Doutor Mário Jorge Coelho Freitas  
Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

**Universidade do Minho  
Braga, 2000**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar aqui a minha gratidão a todos aqueles que, de forma directa e indirecta, contribuíram para tornar este trabalho possível.

Em primeiro lugar quero manifestar o meu reconhecimento ao Professor Doutor Manuel Joaquim Cuiça Sequeira e ao professor Doutor Mário Jorge Coelho Freitas, não só pelas orientações científicas fornecidas, mas também pelas críticas e sugestões formuladas, bem como pela disponibilidade, compreensão, incentivo e amizade demonstradas.

À minha irmã Ana, agradeço a disponibilidade e a paciência manifestada na revisão da tese, bem como o contributo prestado nas correcções da língua materna.

Ao Dr. Jacinto Soares, agradeço o interesse manifestado por este trabalho, bem como a amizade e todas as informações fornecidas.

Ao Dr. Lima, à Dr.<sup>a</sup> Doritt e à Dr.<sup>a</sup> Paula, agradeço todo o apoio laboratorial prestado, bem como o incentivo e a amizade demonstrada.

Ao Dr. Luís Gonzaga, agradeço a paciência e a disponibilidade com que me ouviu, bem como todo o apoio prestado.

Ao Dr. Jorge Pamplona, agradeço a amizade demonstrada e as informações geológicas fornecidas.

Aos meus pais agradeço o encorajamento e carinho que sempre me dispensaram ao longo destes anos.

Por último, e de uma forma muito especial, quero agradecer à Alzira, ao Dudu e ao João Pedro, a paciência com que suportaram as minhas ausências e espero que me desculpem pelo tempo durante o qual os privei da minha companhia.

	<b>Pág.</b>
Sumário	ix
Summary	xi
Abreviaturas	xiii
<b>ÍNDICE GERAL</b>	
<b>Parte I – Caracterização do rio e um pouco da sua história</b>	
1 – Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Leça	
1.1. Geografia, hidrologia, geomorfologia e geologia	2
1.2. Dados climáticos	7
1.3. Densidade populacional, industrialização e uso do solo	8
2 – Rio Leça – Um pouco da sua história	
2.1. A origem do onomástico Leça	10
2.2. A foz do Leça	11
2.2.1. A construção do porto de Leixões	23
2.3. Os moinhos	28
2.4. As cheias do Leça	30
2.5. Outros locais do rio com interesse histórico-cultural	32
3 – Historial da degradação do rio e acções de defesa e protecção	50
<b>Parte II – Estado actual do rio</b>	
1 - Introdução	66
2 – Materiais e métodos	68
2.1. Parâmetros analisados	70
2.1.1. Parâmetros microbiológicos	70
2.1.2. Parâmetros físico-químicos	70
2.1.2.1. Carência química de oxigénio (CQO)	70
2.1.2.2. Carência bioquímica de oxigénio (CBO)	70
2.1.2.3. Temperatura	71
2.1.2.4. pH	72
2.1.2.5. Condutividade	73
2.1.2.6. Cloretos	75
2.1.2.7. Sulfatos	75
2.1.2.8. Magnésio	77
2.1.2.9. Alumínio	77
2.1.2.10. Alcalinidade	78
2.1.2.11. Azoto	78
2.1.2.12. Ferro	80
2.1.2.13. Cobre	81
2.1.2.14. Zinco	82
2.1.2.15. Fósforo	83
2.1.2.16. Fluoretos	84
2.1.2.17. Cobalto	85
2.1.2.18. Crómio	85
2.1.2.19. Níquel	86
3 – Análise e discussão dos resultados	87
3.1. Análise individual dos parâmetros em estudo	87
3.1.1. Microorganismos – número de colónias	87
3.1.2. Coliformes totais	88
3.1.3. <i>Escherichia coli</i> fecais	89
3.1.4. Carência química de oxigénio (CQO)	90
3.1.5. Carência bioquímica de oxigénio (CBO)	91
3.1.6. Relação CBO/CQO	92
3.1.7. Temperatura	94
3.1.8. Valores de pH – Inverno/Verão	95

	<b>Pág.</b>
3.1.9. Condutividade	96
3.1.10. Cloretos	97
3.1.11. Sulfatos	98
3.1.12. Magnésio	99
3.1.13. Alumínio	100
3.1.14. Alcalinidade	101
3.1.15. Azoto	102
3.1.16. Ferro	105
3.1.17. Cobre	106
3.1.18. Zinco	107
3.1.19. Fósforo	108
3.1.20. Fluoretos	109
3.1.21. Cobalto	110
3.1.22. Crómio	111
3.1.23. Níquel	112
3.2 – Discussão dos resultados	113
3.2.1. Segundo o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto	114
3.2.1.1. Água para consumo humano	114
3.2.1.2. Águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas	118
3.2.1.3. Água para fim balnear	120
3.2.1.4. Qualidade das águas destinadas à rega	121
3.2.2. Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.	122
4 - Conclusão	125
 <b>Parte III – Utilização do rio como recurso didáctico na Educação Ambiental</b>	
1- Introdução	127
2 – Revisão de Literatura	128
2.1. Educação Ambiental - Histórico	128
2.2. Acontecimentos internacionais com influência na Educação Ambiental	131
2.3. Educação Ambiental – Definições e tendências	133
2.4. Fases de trabalho em Educação Ambiental	134
2.5. A Educação Ambiental em Portugal – breve referência	135
3 - Metodologia	137
3.1. Introdução	137
3.2. População e amostra	137
3.3. Os instrumentos e a sua validação	141
3.3.1. Inquérito aos alunos	141
3.3.2. Inquérito aos professores	142
3.3.3. As entrevistas	143
3.4. Análise de resultados	145
3.4.1. Resultado do inquérito efectuado aos alunos	145
3.4.2. Resultado do inquérito efectuado aos professores	161
3.4.3. Resultado das entrevistas	176
4 – Conclusões e recomendações	180
 <b>Bibliografia</b>	 182
 <b>Anexos:</b>	
Anexo I - Inquérito piloto para alunos	185
Anexo II - Questionário para avaliação do inquérito piloto a alunos	188
Anexo III - Inquérito piloto aplicado a professores	189
Anexo IV - Questionário para avaliação do inquérito piloto a professores	192
Anexo V - Inquérito aplicado a alunos	193
Anexo VI - Inquérito aplicado a professores	197
Anexo VII - Guião para as entrevistas efectuadas à população	200
Anexo VIII - Roteiro de visita para o rio Leça	202



## ÍNDICE DE FIGURAS

### PARTE I – Caracterização do rio e um pouco da sua história

FIGURAS	Pág.
Figura 1 - Localização geográfica da nascente do rio Leça	2
Figura 2 - Limites da bacia hidrográfica do rio Leça	3
Figura 3 - Perfil longitudinal do rio Leça – indicação do perfil de equilíbrio e do nível de base natural	4
Figura 4 - Sequência de perfis transversais do rio Leça desde que entra em Matosinhos até à chegada à foz	5
Figura 5 - Esquema explicativo do rejuvenescimento do rio Leça devido ao abaixamento do nível de base, com consequente ruptura da barreira granítica a jusante dos depósitos.	6
Figura 6 - Esquema de um meandro do rio	6
Figura 7 - Divisão administrativa e rede hidrográfica do Leça	8
Figura 8 - Planta de Leça da Palmeira em 1896 (parcial): (1) Ponte do caminho de ferro, (2) Ponte de Madeira, (3) Ponte Metálica do Americano, (4) Ponte de Pedra, (5) Rio Doce, (6) Rio Salgado, (7) Quartel dos Bombeiros, (8) Clube de Leça, (9) Hotel Estefânia	12
Figura 9 - Postal antigo da foz do rio Leça	13
Figura 10 - Postal antigo do Rio Salgado	13
Figura 11 - Festival diurno no Leça	15
Figura 12 - Aluguer de barcos no Rio Doce (postal antigo)	15
Figura 13 - Aspecto do rio Leça junto da Ponte de Tavares, 1888	16
Figura 14 - Margens do rio Leça (postal antigo)	16
Figura 15 - Praia fluvial no rio Doce. Finais do século XIX	17
Figura 16 - Ponte de Pedra. No passado ligava Matosinhos a Leça da Palmeira	18
Figura 17 - Pormenor de uma das varandas da Ponte de Pedra	18
Figura 18 - Ponte de Madeira construída pela Companhia Carris de Ferro do Porto	19
Figura 19 - Ponte Metálica construída pela Companhia Carril Americano	20
Figura 20 - Ponte metálica utilizada pelo caminho de ferro	20
Figura 21 - Planta geral da rede da Companhia Carris de Ferro do Porto, 1905 – vista parcial	21
Figura 22 - Obras de construção da ponte móvel	22
Figura 23 - Obras de construção da ponte móvel	22
Figura 24 - Ponte móvel	22
Figura 25 - Os penedos (leixões) antes da construção dos molhes do porto	23
Figura 26 - Cais de embarque. Porto de Leixões, finais do séc. XIX	25
Figura 27 - Porto de Leixões. Construção da doca n.º 1	26
Figura 28 - Porto de Leixões. Construção da doca n.º 2	26
Figura 29 - Vista aérea do porto de Leixões	27
Figura 30 - Antigo moinho do Baltasar (Leça da Palmeira) desaparecido à volta de 1916	28
Figura 31 - Moinho do Abade	29
Figura 32 - Um dos muitos “moinhos-ilha” que existem ao longo do rio (Moinhos D’Alvura, Milheirós 1998)	30
Figura 33 - Notícia publicada na “Voz de Ermesinde” em 15 de Janeiro de 1994	31
Figura 34 - Notícia publicada na “Voz de Ermesinde” em 30 de Dezembro de 1995	31
Figura 35 - Placa existente à entrada de Redundo	32
Figura 36 - Nascente do rio Leça	33
Figura 37 - Lavadouro público	33
Figura 38 - Aspecto das quedas de água de Fervença	34
Figura 39 - Ponte antiga em Lamelas	35
Figura 40 - Ponte de S. Lázaro	35
Figura 41 - Moinho de características medievais junto à ponte de S. Lázaro	36
Figura 42 - Capela de S. Lázaro	37
Figura 43 - Aspecto do altar da Capela de S. Lázaro	37
Figura 44 - Imagem do antigo Hotel da Travagem	38

	<b>Pág.</b>
Figura 45 - Aspecto actual do edifício onde se situou o Hotel da Travagem	38
Figura 46 - Ponte Ferroviária de Ermesinde	39
Figura 47 - Era neste local que se efectuavam os treinos do CPN. A imagem representa o Festival de Natal ali realizado em 1946	40
Figura 48 - Ponte velha de Ardegães	41
Figura 49 - Ponte Dr. José Vieira de Carvalho	41
Figura 50 - Velhos moinhos de Ardegães	41
Figura 51 - Ponte do Arco	42
Figura 52 - Moinhos d'Alvura	43
Figura 53 - Ponte d'Alvura	43
Figura 54 - Ponte da Pedra- ponte petrina	44
Figura 55 - Prai fluvial de S. Mamede de Infesta (postal antigo)	45
Figura 56 - Ponte dos Ronfos	46
Figura 57 - Ponte Ferroviária sobre o Leça	46
Figura 58 - Ponte velha de Moreira	47
Figura 59 - Ponte de D. Goimil	48
Figura 60 - Ponte do Carro	48
Figura 61 - Velha ponte românica de Guifões	49
Figura 62 - Notícia publicada no “Primeiro de Janeiro” em 30 de Abril de 1972	50
Figura 63 - Notícia publicada no “Jornal de Notícias” em 25 de Abril de 1977	51
Figura 64 - Uma série de opúsculos foram publicados no “Primeiro de Janeiro”	52
Figura 65 - O vazio deixado por Laroze Rocha	53
Figura 66 - Notícia publicada no JN a propósito da criação da AmiLeça	54
Figura 67 - Emblema da AmiLeça	55
Figura 68 - Notícia publicada no JN em 6 de Junho de 1992	57
Figura 69 - Notícia de “O Público” de 6 de Junho de 1993	57
Figura 70 - Plano director de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais (PDDTAR) de Matosinhos	59
Figura 71 - Vista aérea da ETAR de Matosinhos ainda em construção	59
Figura 72 - Construção da ETAR de Matosinhos	60
Figura 73 - Exutor submarino em construção	60
Figura 74 - Notícia de “O Público” de 2 de Maio de 1995	61
Figura 75 - Notícia publicada no “Jornal de Notícias” de 20 de Maio de 1995	61
Figura 76 - Rio Leça transformado em parque de estacionamento	62
Figura 77 - Antiga ribeira da Gandra, entubada e funcionando como colector de esgotos, lançando a sua carga poluente no rio	63
Figura 78 - Construção do emissário do rio Leça	63
Figura 78 - Esgoto na zona dos Moinhos do Abade (Ermesinde, 1999)	

## **PARTE I I– Estado actual do rio**

Figura 1 - Locais do rio onde foram efectuadas recolhas de água	66
Figura 2 - Ciclo do enxofre na água	76
Figura 3 - Alguns aspectos do ciclo do azoto na água	79
Figura 4 - Ciclo do fósforo na água	84

## **PARTE III – Utilização do rio como recurso didáctico na Educação Ambiental**

Figura 1 - Esquema representativo das fases de trabalho em Educação Ambiental	134
Figura 2 - Objectivos e aspectos abordados no inquérito efectuado aos alunos	141
Figura 3 - Objectivos e aspectos abordados no inquérito efectuado aos professores	143
Figura 4 - Aspectos abordados nas entrevistas realizadas	144
Figura 5 - Roteiro de visita para o rio Leça – vista posterior	181
Figura 6 - Roteiro de visita para o rio Leça – vista interior	181

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### PARTE I I– Estado actual do rio

	<b>Pag.</b>
Gráfico 1 - Microorganismos (Nº de colónias/ml) – relação Inverno/Verão	87
Gráfico 2 - Coliformes totais – relação Inverno/Verão	88
Gráfico 3 - <i>Estreptococos</i> fecais – relação Inverno/Verão	89
Gráfico 4 - Comparação entre os valores de CQO no Inverno e no Verão	90
Gráfico 5 - Comparação entre os valores de CBO no Inverno e no Verão	91
Gráfico 6a - Relação CBO/CQO no Inverno	92
Gráfico 6b - Relação CBO/CQO no Verão	92
Gráfico 7 - Temperatura - relação Inverno/Verão	94
Gráfico 8 - Valores de pH - relação Inverno/Verão	95
Gráfico 9 - Condutividade - relação Inverno/Verão	96
Gráfico 10 - Cloretos - relação Inverno/Verão	97
Gráfico 11 - Sulfatos - relação Inverno/Verão	98
Gráfico 12 - Magnésio - relação Inverno/Verão	99
Gráfico 13 - Alumínio - relação Inverno/Verão	100
Gráfico 14 - Alcalinidade - relação Inverno/Verão	101
Gráfico 15a - Nitratos - relação Inverno/Verão	102
Gráfico 15b - Nitritos - relação Inverno/Verão	102
Gráfico 15c - Azoto amoniacal - relação Inverno/Verão	103
Gráfico 16 - Ferro - relação Inverno/Verão	105
Gráfico 17 - Cobre - relação Inverno/Verão	106
Gráfico 18 - Zinco - relação Inverno/Verão	107
Gráfico 19 - Fósforo - relação Inverno/Verão	108
Gráfico 20 - Fluoretos - relação Inverno/Verão	109
Gráfico 21 - Cobalto - relação Inverno/Verão	110
Gráfico 22 - Crómio - relação Inverno/Verão	111
Gráfico 23 - Níquel - relação Inverno/Verão	112

### PARTE III – Utilização do rio como recurso didáctico na Educação Ambiental

Gráfico 1 - Total de alunos inquiridos	137
Gráfico 2 - Número de alunos inquiridos por concelho	137
Gráfico 3 - Número total de professores inquiridos	139
Gráfico 4 - Número de professores inquiridos por concelho	139
Gráfico 5 - Grau de preocupação com os problemas ambientais (alunos)	145
Gráfico 6 - Procura de informação sobre os problemas ambientais (alunos)	145
Gráfico 7 - Consciência do contributo pessoal para a resolução dos problemas ambientais (alunos)	146
Gráfico 8 - A quem compete a resolução dos problemas ambientais (alunos)	146
Gráfico 9 - Avaliação crítica das autarquias no cuidado com o meio ambiente (total-alunos)	149
Gráfico 10 - Avaliação crítica do papel da autarquia de St.º Tirso no cuidado com o meio ambiente (alunos)	149
Gráfico 11 - Avaliação crítica do papel da autarquia de Valongo no cuidado com o meio ambiente (alunos)	149
Gráfico 12 - Avaliação crítica do papel da autarquia de Maia no cuidado com o meio ambiente (alunos)	150
Gráfico 13 - Avaliação crítica do papel da autarquia de Matosinhos no cuidado com o meio ambiente (alunos)	150

	<b>Pág.</b>
Gráfico 14 - Conhecimento, por concelho, das obras autárquicas em prole do ambiente (alunos)	152
Gráfico 15 - Grau de poluição do rio Leça (alunos-total)	155
Gráfico 16 - Conhecimento da AmiLeça (alunos)	157
Gráfico 17 - Percepção do grau de conhecimento sobre o rio Leça	159
Gráfico 18 - Interesse em conhecer melhor o rio Leça	160
Gráfico 19 - Interesse em colaborar na defesa e protecção do rio Leça	160
Gráfico 20 - Grau de preocupação com os problemas ambientais (professores)	161
Gráfico 21 - Procura de informação sobre os problemas ambientais (professores)	161
Gráfico 22 - Consciência do contributo pessoal para a resolução dos problemas ambientais (professores)	161
Gráfico 23 - Categorias de problemas ambientais mais abordados no espaço lectivo	163
Gráfico 24 - Taxa de utilização/não utilização do rio Leça como recurso didáctico	165
Gráfico 25 - Localização geográfica da nascente do rio Leça (professores)	166
Gráfico 26 - Localização geográfica da foz do rio Leça (professores)	166
Gráfico 27 - Conhecimento de afluentes do rio Leça (professores)	166
Gráfico 28 - Grau de poluição do rio Leça (professores)	168
Gráfico 29 - Avaliação crítica da autarquia de St.º Tirso na defesa e protecção do rio (professores)	172
Gráfico 30 - Avaliação crítica da autarquia de Valongo na defesa e protecção do rio (professores)	172
Gráfico 31 - Avaliação crítica da autarquia da Maia na defesa e protecção do rio (professores)	173
Gráfico 32 - Avaliação crítica da autarquia de Matosinhos na defesa e protecção do rio (professores)	173

## ÍNDICE DE TABELAS

### PARTE I – Caracterização do rio e um pouco da sua história

	<b>Pág.</b>
Tabela I - Dados sobre os principais afluentes do Leça	3
Tabela II - Unidades industriais – distribuição por concelho e por tipo de actividade (DRARN)	9

### PARTE I I– Estado actual do rio

	68
Tabela I - Métodos utilizados na execução das análises microbiológicas	69
Tabela II - Métodos utilizados na execução das análises físico-químicas	113
Tabela III - Resultado das análises efectuadas nas águas do Leça	114
Tabela IV - Utilizações Gerais da Água e respectivas categorias (Decreto-Lei n.º236/98)	115
Tabela V - Alguns parâmetros a observar na qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano (Decreto-Lei n.º236/98)	117
Tabela VI - Alguns parâmetros a observar na qualidade da água para consumo humano (Anexo VI do Dec. Lei n.º 236/98)	118
Tabela VII - Alguns parâmetros a observar na qualidade das águas para fins aquícolas – águas piscícolas (Anexo X do Dec. Lei n.º 236/98)	120
Tabela VIII - Alguns parâmetros a observar nas águas para fins balneares (Anexo XV do Dec. Lei n.º 236/98)	121
Tabela IX - Alguns parâmetros a observar da água destinada à rega (Anexo XVI do Dec. Lei n.º 236/98)	122
Tabela X - Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (SNIRH)	123
Tabela XI - Valores máximos e mínimos de alguns parâmetros para as várias classes de águas superficiais (SNIRH)	124
Tabela XII - Resultados das análises efectuadas nas águas do Leça e sua classificação, de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (SNIRH)	

### PARTE III – Utilização do rio como recurso didáctico na Educação Ambiental

Tabela I – Acontecimentos Internacionais com influência na Educação Ambiental	132
Tabela II – Escolas e alunos do Concelho de St. Tirso	138
Tabela III – Escolas e alunos do Concelho de Valongo	138
Tabela IV – Escolas e alunos do Concelho da Maia	139
Tabela V – Escolas e alunos do Concelho de Matosinhos	140
Tabela VI – Número de professores, por escola e por concelho, que responderam ao inquérito.	140
Tabela VII – Características da amostra da população	147
Tabela VIII – Razões, apresentadas por concelho, para o contributo pessoal no sentido de diminuir ou evitar os problemas ambientais (alunos)	147
Tabela IX – Razões, apresentadas por concelho, para a posição de não contribuir para diminuir ou evitar os problemas ambientais (alunos)	148
Tabela X – Contributo para evitar ou minorar os problemas ambientais	150
Tabela XI – Justificações para as opções críticas “muito cuidado” e “algum cuidado”	151
Tabela XII – Justificações para a opção crítica “pouco cuidado”	152
Tabela XIII – Obras autárquicas referidas pelos alunos	153
Tabela XIV – Localização geográfica da nascente e da foz do Leça e conhecimento de afluentes (alunos)	

	<b>Pág.</b>
Tabela XV	– Espécies (tipos) de seres vivos que existem nos rios (alunos) 153
Tabela XVI	– Espécies (tipos) de seres vivos que existem no rio Leça (alunos) 154
Tabela XVII	- Grau de poluição do Leça, concelho a concelho e total (alunos) 155
Tabela XVIII	- Justificações apresentadas para as opções “não poluído” e “pouco poluído” (alunos) 156
Tabela XIX	- Justificações apresentadas para as opções “muito poluído e “extremamente poluído” (alunos) 156
Tabela XX	– Responsabilidades pelo estado actual do rio (alunos) 157
Tabela XXI	– Especiais cuidados com a defesa do rio no concelho (alunos) 158
Tabela XXII	- Justificações para as opções críticas ao papel das autarquias (alunos) 158
Tabela XXIII	– Conhecimento de obras realizadas pelos responsáveis autárquicos (alunos) 159
Tabela XXIV	– Justificação para a utilização de problemas ambientais locais 164
Tabela XXV	– Justificação para a não utilização de problemas ambientais locais 164
Tabela XXVI	- Utilização do rio Leça, por concelho, como recurso didáctico 165
Tabela XXVII	- Espécies (tipos) de seres vivos que existem nos rios (professores) 167
Tabela XXVIII	- Espécies (tipos) de seres vivos que existem no rio Leça (professores) 168
Tabela XXIX	- Justificações apresentadas para as opções “muito poluído e “extremamente poluído” 169
Tabela XXX	- Responsabilidades pelo estado actual do rio (professores) 170
Tabela XXXI	- Conhecimento da AmiLeça (professores) 171
Tabela XXXII	– Especiais cuidados com a defesa do rio no concelho (professores) 172
Tabela XXXIII	– Justificações para as opções críticas no Concelho de St.º Tirso (professores) 173
Tabela XXXIV	– Justificações para as opções críticas no Concelho de Valongo (professores) 174
Tabela XXXV	– Justificações para as opções críticas no Concelho da Maia (professores) 174
Tabela XXXVI	– Justificações para as opções críticas no Concelho de Matosinhos (professores) 174
Tabela XXXVII	- Conhecimento de obras realizadas pelos responsáveis autárquicos (professores) 175
Tabela XXXVIII	- Responsabilidades pelo estado actual do rio (população) 178

## **Sumário**

O trabalho tem em vista os seguintes objectivos gerais:

- Caracterizar a bacia hidrográfica do Leça nos seguintes aspectos: geografia, hidrologia, geomorfologia e geologia.
- Conhecer o passado do rio e um pouco da sua história.
- Inventariar acções de degradação, de defesa e de protecção ao longo dos anos.
- Caracterizar química e bacteriologicamente a água do rio em quatro pontos distintos.
- Investigar na população estudantil dos concelhos por onde passa, o grau de conhecimento e de interesse pelo rio.
- Investigar, na classe docente, do grau de conhecimento acerca do rio e da sua utilização como recurso didáctico.
- Auscultar a opinião pública acerca da situação passada e presente do rio.

O trabalho está estruturado em três partes:

Na primeira parte, além dos aspectos geográficos, hidrológicos, geomorfológicos e geológicos da bacia hidrográfica do rio, são abordados alguns aspectos do passado do rio, nomeadamente, a origem do nome, antigas pontes, a construção do porto de Leixões e antigos moinhos. Enumeram-se ainda os locais do rio com interesse histórico-cultural, os quais vale a pena visitar. A finalizar, é feita uma inventariação das acções de degradação, de defesa e de protecção do rio desde o ano de 1972.

A segunda parte do trabalho diz respeito ao estado actual das águas do rio. São apresentados e analisados, à luz da actual legislação, os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas efectuadas às águas, em quatro locais distintos.

A última parte aborda a temática da utilização dos recursos locais no âmbito da Educação Ambiental. Aqui são divulgados e analisados resultados de inquéritos e

questionários aplicados a alunos, professores e população, dos concelhos atravessados pelo rio.



## **Summary**

The work has in mind the following general objectives:

- To characterize the hydrograph basin of Leça in the following aspects: geography, hydrology, geomorphology and geology.
- To know the history of the river.
- To summarise previous actions of degradation and review defence and protections measures.
- To characterize the chemistry and bacteria of the water in the river, at four different points.
- To investigate, in the student population of the councils where the river passes, the knowledge and degree of interest in the river.
- To investigate, in the class, the degree of knowledge concerning the river and its use as a didactical resource.
- To voice the public opinion concerning the previous and present situation of the river.

The work is structured in three parts:

In the first part, besides the geographical aspects, we talk about hydrological, morphological and geological aspects of the hydrograph basin of the river; some aspects of the past of the river, like the origin of the name, old bridges, the construction of the port of Leixões and old mills are approached. There are still innumerable places of the river with historical-cultural interest, which are worthwhile to visit. To conclude, it is made a summary of the actions of degradation, defence and protection of the river, since the year of 1972.

The second part of this work is concerned with the actual state of the river's waters. The results of the microbiological and physical-chemical analyses made to the waters in four different locations are presented and analysed by the actual legislation.

The last part approaches the theme of the use of local resources in the area of Environmental Education. Here, we disclose and analyse the results of inquiries and

## *Summary*

---

applied questionnaires to students, teachers and the population of the councils where the river flows. As a contribution to the area of Environmental Education, is presented here a visit-guide for the river Leça.

## ABREVIATURAS

ADP	- Adenosina Difosfato
Al	- Alumínio
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	- Sulfato de Alumínio
AMILEÇA	- Associação dos Amigos do Leça
ATP	- Adenosina Trifosfato
C	- Carbono
Ca	- Cálcio
$\text{CaCO}_3$	- Carbonato de cálcio
CB	- Concelho de Bacia
CBO	- Carência Bioquímica de Oxigénio
CFC's	- Clorofluorcarbonetos
Cl	- Cloro
Co	- Cobalto
CPN	- Clube Propaganda Natação
CQO	- Carência Química de Oxigénio
Cr	- Cromite
Cu	- Cobre
$\text{CuCO}_3$	- Malaguite
$\text{CuFeS}_2$	- Calcopirite
$\text{Cu}_2\text{O}$	- Cuprite
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	- Sulfato de cobre hidratado
DDT	- Pesticidas
DRARN	- Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Norte
E. A.	- Educação Ambiental
Ec	- Energia cinética
ETAR	- Estação de Tratamento de Águas Residuais
F	- Flúor
F-	- Ião fluoreto
FEDER	- Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
FEUP	- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
$\text{FeCO}_3$	- Siderite
$\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$	- Cromite
$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$	- Bicarbonato ferroso
$\text{FeO}_3$	- Hematite
$\text{FeO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	- Limonite
$\text{Fe}_3\text{O}_4$	- Magnetite
$\text{Fe}_2\text{S}$	- Pirite
H	- Hidrogénio
$\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$	- Talco
$\text{H}_2\text{S}$	- Sulfureto de hidrogénio
IGCP	- Instituto Geográfico e Cadastral de Portugal
INAG	- Instituto Nacional da Água
MARN	- Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais
Mg	- Magnésio
$\text{Mg}_3\text{Ca}(\text{SiO}_3)_4$	- Asbesto

Mg Co<sub>3</sub> - Carbonato de magnésio  
Mg<sub>2</sub> SiO<sub>4</sub> - Olivina  
Mg<sub>3</sub> Si<sub>2</sub> O<sub>7</sub>. 2H<sub>2</sub>O - Serpentine

N - Azoto  
N<sub>2</sub> - Azoto atmosférico  
NH<sub>3</sub> - Amónia  
NH<sub>4</sub> - Amónia  
Ni - Níquel  
NO<sub>2</sub> - Nitritos  
NO<sub>3</sub> - Nitratos

O - Oxigénio  
OD - Oxigénio dissolvido  
ONU - Organização das Nações Unidas

P - Fósforo  
PBH - Plano de Bacia Hidrográfica  
pH - Indicador do carácter ácido ou básico de uma solução  
PIEA - Programa Internacional de Educação Ambiental  
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

S - Enxofre  
Si - Silício  
SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos  
SO<sub>4</sub> - Ião sulfato  
SST -

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Ciência, Educação e Cultura  
URSS - Antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

VMA - Valor Máximo Admissível  
VMR - Valor Máximo Recomendado

Zn - Zinco  
ZnCO<sub>3</sub> - Smithsonita  
ZnS - Blenda  
Zn<sub>2</sub> SiO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O - Calamina

K - Potássio ou Condutividade

# PARTE I

*Caracterização do rio  
e  
um pouco da sua história*

## **1 – Caracterização geral da bacia hidrográfica do rio Leça**

### **1.1. Geografia, hidrologia, geomorfologia e geologia**

O rio Leça nasce no lugar de Redundo, freguesia de Monte Córdova, no concelho de St. Tirso, a uma altitude de 475m, percorrendo 46,750 Km desde a nascente até à foz, no porto de Leixões, em Matosinhos (figura 1). No seu percurso, atravessa sucessivamente os concelhos de Stº Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.



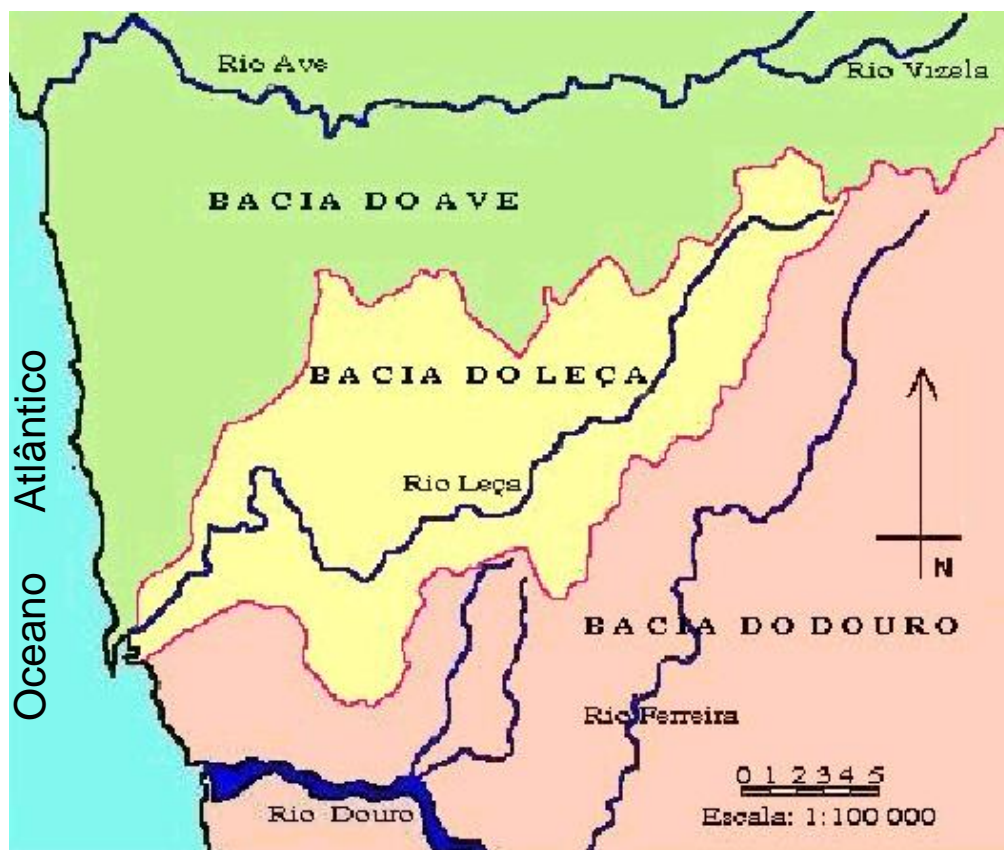
**Figura 1 - Localização geográfica da nascente do rio Leça (adaptado da Carta Corográfica de Portugal, escala 1:50 000, M 7810 – Edição 2 – IGCP).**

A sua bacia hidrográfica, ou seja, a área que é drenada pelo rio Leça e pelos seus afluentes, compreende uma superfície de 190 Km<sup>2</sup> e é delimitada a norte pela bacia do rio Ave e a sul pela bacia do rio Douro (figura 2).

Apesar de, junto da nascente, o rio Leça se assemelhar a um pequeno ribeiro, ele vai engrossando de caudal ao longo do seu percurso, pois são inúmeras as linhas de água que se lhe vão juntar. Convém referir que muitas destas ribeiras possuem várias designações, que variam de local para local; a cartografia apenas refere o nome das mais importantes, que são as que se encontram na tabela I.

**Tabela I – Dados sobre os principais afluentes do Leça.**

	Área da bacia (Km <sup>2</sup> )	Comprimento do curso de água (Km)	Margem	Localização da nascente
Ribeira do Pisão	8	5,8	Norte	Guimarei (St.º Tirso)
Ribeira da Junqueira	6	4,5	Norte	Folgosa (Maia)
Ribeira de Cabeda	6	4,0	Sul	Valongo
Ribeira de Leandro	20	9,0	Norte	S. Mamede Coronado (St.º Tirso)
Ribeira do Arquinho	33	11,0	Norte	S. Pedro de Avioso (Maia)
Ribeira de Picoutos	9	5,5	Sul	Paranhos (Porto)

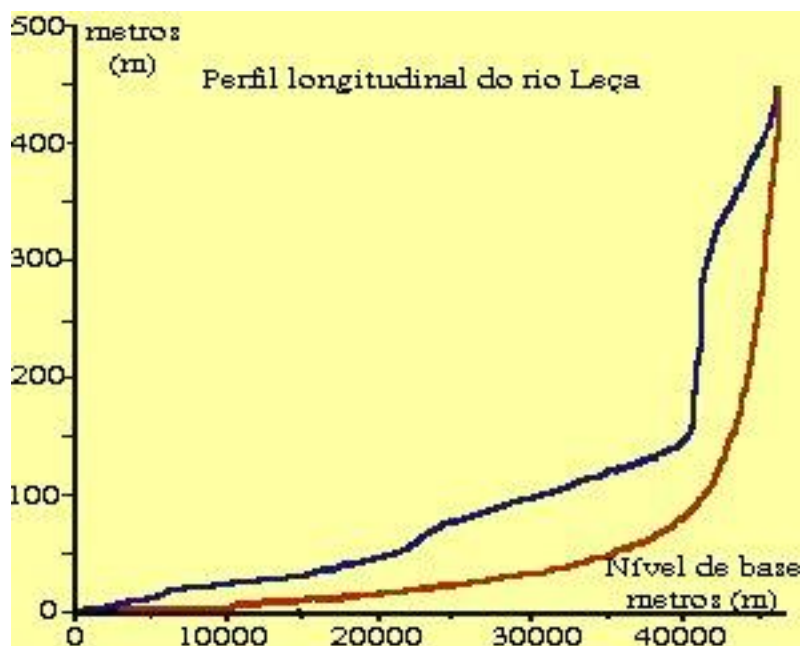


**Figura 2 – Limites da bacia hidrográfica do rio Leça (adaptado de DIAS *et al.*, p. 43).**

A observação do perfil longitudinal do rio (figura 3) revela que o mesmo se encontra longe do perfil de equilíbrio, sendo possível dividi-lo em três zonas distintas: um curso

superior, caracterizado por um trabalho predominante de erosão, e os cursos médio e inferior, de declive mais suave, onde ocorrem, em alguns troços, acções de transporte e sedimentação.

*“Se podemos afirmar que no troço inicial, o rio Leça está numa fase de juventude, nos troços médio e final já deverá estar numa fase de maturidade. Esta é caracterizada por vales apertados e um perfil longitudinal mais ou menos regular. (DIAS et al., p.44).*



**Figura 3 – Perfil longitudinal do rio Leça – indicação do perfil de equilíbrio e do nível de base natural (adaptado de DIAS et al., p. 44).**

O curso do Leça foi sofrendo uma série de alterações originadas, quer pelas variações do nível do mar durante os tempos geológicos, quer pelas interacções com a bacia do rio Douro. As variações no nível de mar, ficaram registados nos quase 30 metros de depósitos do Leça, observados nas sondagens geotérmicas efectuadas durante a construção do Porto de Leixões, indicativos de que o Leça já correu a uma cota 30 metros inferior à actual. As interacções com a bacia do Douro são evidentes nos perfis transversais do Leça (figura 4), onde a margem Sul é sempre mais escarpada que a Norte, em consequência do recuo da cabeceira dos afluentes do Douro (*id., ibid.*, p. 45)

A análise dos perfis transversais do Leça, no concelho de Matosinhos, evidencia um vale em V, assimétrico, com uma sequência que revela ainda um certo carácter juvenil do rio.



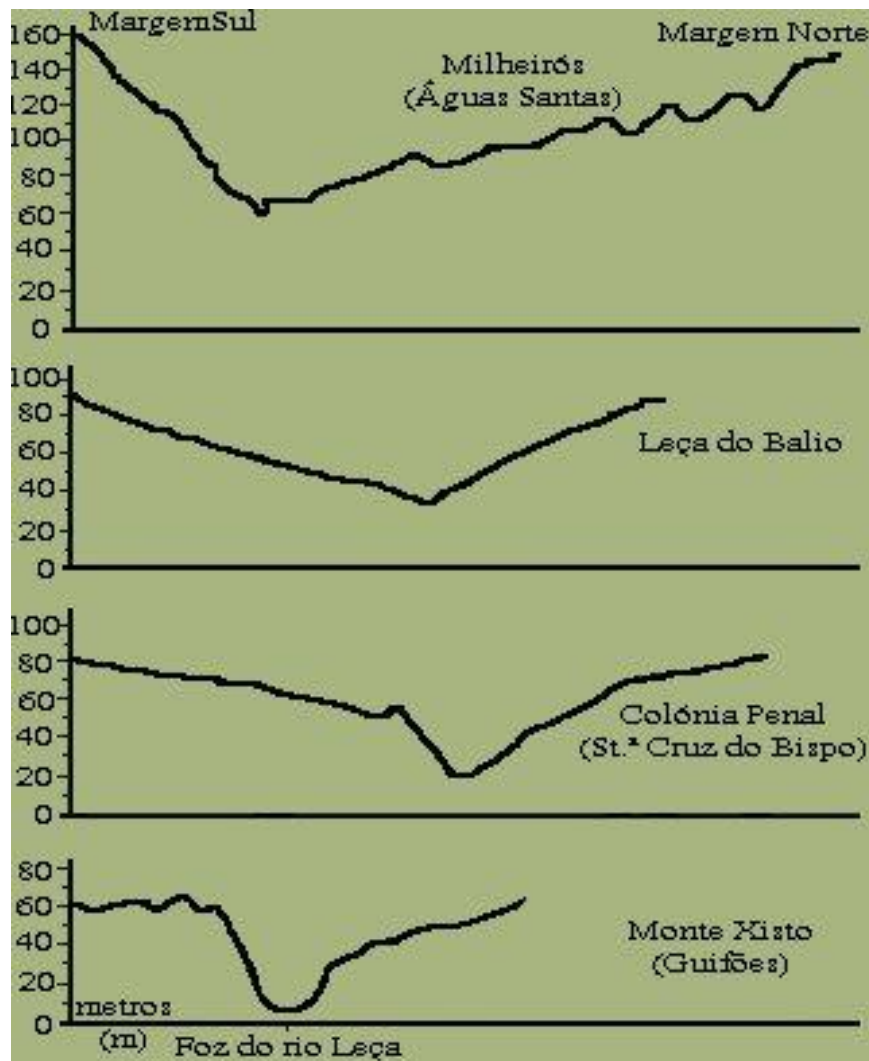


Figura 4 – Sequência de perfis transversais do rio Leça desde que entra em Matosinhos até à chegada à foz (adaptado de DIAS *et al.*, p. 45).

Entre S. Mamede Infesta e St.<sup>a</sup> Cruz do Bispo, existem depósitos fluviais que, além de serem indicadores de uma acção essencialmente de deposição, são mais um registo das alterações do regime hidrodinâmico do rio. Assim, após uma fase de senilidade em que houve deposição, seguiu-se uma fase de rejuvenescimento, em que o rio erodiu aquilo que antes havia depositado. As explicações para este comportamento (DIAS *et al.* p. 48) podem estar na natureza das rochas subjacentes a este depósito, rochas do “Complexo-Xisto-Grauváquico”, mais fáceis de erodir que os granitos que o rio atravessa no troço final. Estes podem ter funcionado, durante o período de deposição de sedimentos a montante, como uma barreira, que a certa altura se rompeu determinando o rejuvenescimento do rio (figura 5).

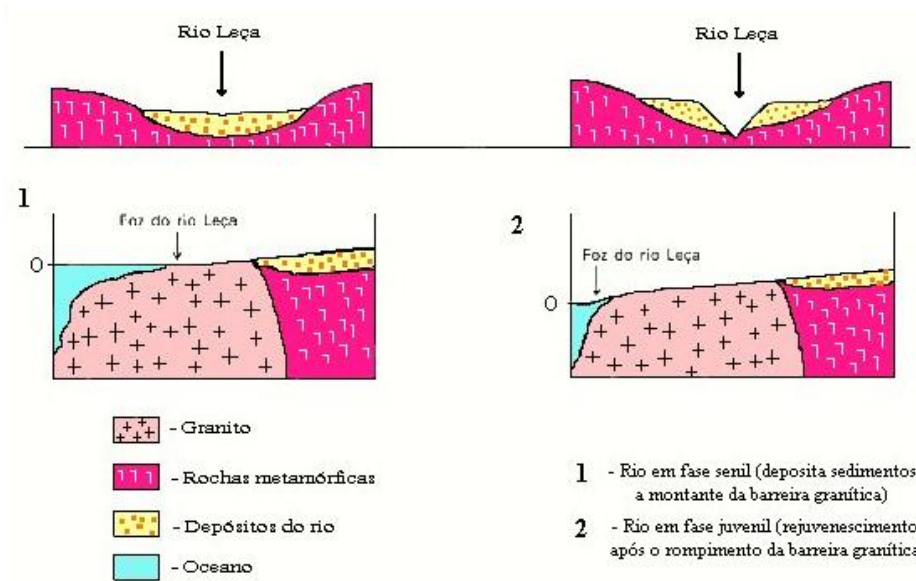


Figura 5 – Esquema explicativo do rejuvenescimento do rio Leça devido ao abaixamento do nível de base e a consequente ruptura da barreira granítica a jusante dos depósitos (adaptado de DIAS *et al.*, p. 47).

O traçado sinuoso do Leça, em alguns troços do rio, sugere a existência de meandros (figura 6). São meandros encaixados, que acompanham, de forma aproximada, o traçado do rio e que são o resultado de um trabalho de erosão na parte côncava da margem e de deposição na convexa, deixando, deste modo, bons terrenos para a agricultura.

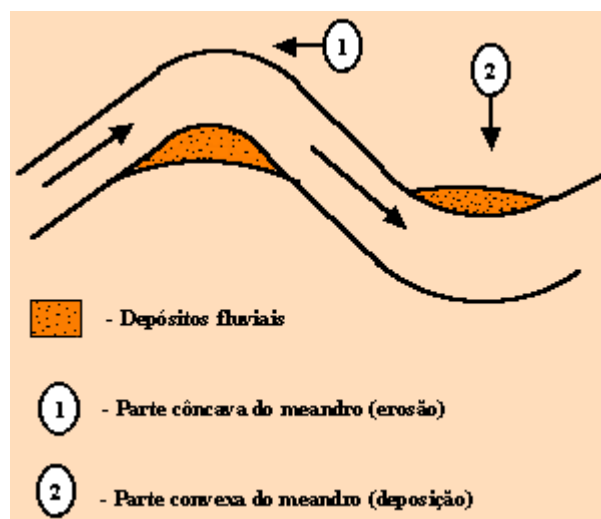


Figura 6 - Esquema de um meandro do rio (adaptado de DIAS *et al.*, p. 48).

A observação do mapa geológico da área em estudo, permite constatar que as rochas predominantes na bacia são as rochas graníticas, que ocupam grande parte da zona

central e ocidental. São granitos leucocratas, do tipo alcalino, de grão médio a grosseiro, de duas micas (granito do Porto) e pós-xistograuváquico. Na periferia dos granitos, encontram-se as rochas do complexo xisto-graúvaco, intensamente metamorfizadas e transformadas em micaxistos, gneisses, xistos luzentes, etc. Ao longo das margens do Leça, é possível observar, sob a forma de terraços fluviais, depósitos de idade plio-plistocénica. Assentes em granitos e em xistos, eles são formados essencialmente por areias e calhaus rolados, que raramente ultrapassam as duas dezenas de metros acima do leito do rio. É possível observar ainda ao longo do rio depósitos modernos de aluviões, formados por areias e lodos fluviais e depósitos argilosos de fundo de vale.

## **1.2. Dados Climáticos**

O clima na bacia hidrográfica (DRARN, 1994) sofre o efeito estabilizador da proximidade do mar, apresentando uma temperatura média anual de 14° C, com variações suaves ao longo do ano. As médias de Verão e Inverno são, respectivamente, de 19 e 9° C.

A pluviosidade média da bacia é de 1192 mm, com valores de 1600 mm nas zonas mais altas, junto da nascente e valores de 1100 mm na zona litoral; existe uma variação sazonal acentuada, concentrando-se 70% de precipitação no semestre húmido.

A humidade relativa média anual é de cerca de 80%, com variações sazonais na zona de litoral da ordem dos 5%, aumentando, com o afastamento da costa, as diferenças entre o Verão e o Inverno.

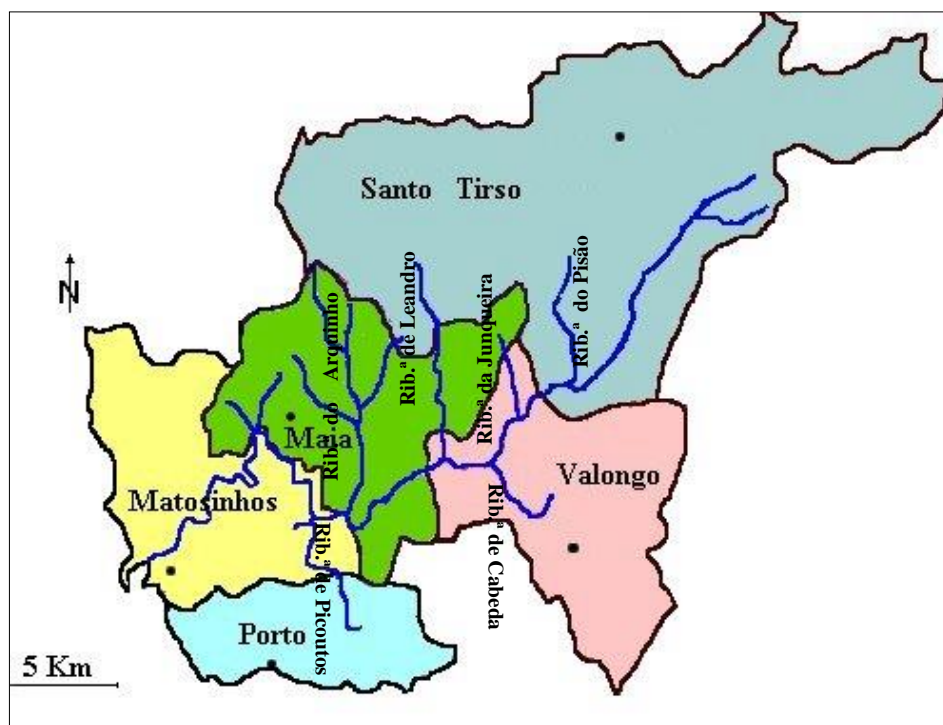
A evapotranspiração potencial média é de 960 mm, e a evapotranspiração efectiva ponderada é de 636 mm.

O clima é pouco húmido, com índice hídrico de 38%.

O défice hídrico médio anual é de 322 mm, ocorrendo de Maio a Setembro, e o superávit, de 55 mm, ocorre de Novembro a Abril.

### 1.3. Densidade populacional, industrialização e uso do solo

Do ponto de vista administrativo, a bacia hidrográfica do rio Leça abrange, integralmente ou em parte, os concelhos de Matosinhos, Maia, Santo Tirso, Valongo e Porto.



**Figura 7 – Divisão administrativa e rede hidrográfica do Leça (adaptado de DRARN, 1994, p. 6)**

Segundo o Censo de 1991 (DRARN, 1994), a população total residente na bacia é da ordem de 260 000 habitantes, concentrando-se 31% desta população no concelho de Matosinhos, 28% no concelho da Maia, 20% no Porto, 16% em Valongo e 6% em St.º Tirso.

A densidade populacional média da bacia é de 1500 hab/Km<sup>2</sup>, havendo uma maior concentração populacional próximo da foz e um decréscimo da população residente nas zonas de características rurais situadas a montante.

A bacia do rio Leça é caracterizada por uma forte concentração industrial, fundamentalmente nos concelhos da Maia e de Matosinhos. Encontram-se inventariadas na bacia um total de 123 unidades industriais (ver tabela II).

**Tabela II – Unidades industriais – distribuição por concelho e por tipo de actividade (DRARN, 1994).**

Concelho	Total de unid. industriais	Tipo de indústrias	N.º de Unidades	%
Maia	61	Têxtil	16	26
		Metalúrgica e Metalomecânica	7	11,5
		Química e Farmacêutica	19	31
		Curtumes	1	2
		Matadouros	1	2
		Outros (Serração e Madeira, Cerâmica, Alimentar, Hipermercado)	17	27,5
Matosinhos	42	Têxtil	8	19
		Metalúrgica e Metalomecânica	13	31
		Química e Farmacêutica	8	19
		Curtumes	2	5
		Matadouros	11	26
		Outros (Curtumes, Lacticínios, Bebidas)		
Santo Tirso	4	Têxtil	2	50
		Matadouros	2	50
Valongo	13	Têxtil	5	40
		Metalúrgica e Metalomecânica	2	15
		Química e Farmacêutica	2	15
		Curtumes	1	7,5
		Matadouros	2	15
		Outros (Lacticínios)	1	7,5
Porto	3	Curtumes	2	67
		Outros	1	33

Na zona de montante, os terrenos são ocupados essencialmente por florestas de pinheiros e eucaliptos, existindo dispersos pequenos aglomerados populacionais, onde parte da população se dedica à agricultura. À excepção de 3 empresas na freguesia de Água Longa, a ocupação industrial nesta zona é praticamente inexistente.

Na zona de jusante, densamente povoada e industrializada, surgem aglomerados com elevadas densidades populacionais. Matosinhos e Sr.<sup>a</sup> da Hora, no concelho de Matosinhos e Paranhos e Bonfim, no concelho do Porto, possuem mais de 5000 hab/Km<sup>2</sup>; Leça da Palmeira, Guifões, Custóias e S. Mamede Infesta, no concelho de Matosinhos, Gueifães e Águas Santas, no concelho da Maia e Ermesinde, no concelho de Valongo, possuem mais de 2000 hab/Km<sup>2</sup>; mais a norte, na margem direita do Leça, englobando freguesias de St. Tirso e da Maia, existem ainda algumas zonas agrícolas, onde a ocupação industrial é dispersa e as densidades populacionais inferiores a 500 ou 1000 hab/Km<sup>2</sup>.

## 2 – Rio Leça – Um pouco da sua história

### 2.1. A origem do onomástico “Leça”

Nos escritos antigos aparecem vários nomes para o rio Leça, nomeadamente, *Lethes*, *Celando* e *Letitia*.

O rio *Lethes* é na mitologia considerado como o rio do esquecimento. Para alguns autores (MARÇAL, 1967, p.87) este rio corria nas proximidades de Tártaro, ou seja, no lugar mais profundo do inferno; para outros, corria na extremidade ou no centro dos Campos Elíseos, lugares deliciosos iluminados por um sol especial e rodeados de bosques de roseiras e mirtos. Quem bebesse da água deste rio esqueceria todos os males da vida e reencontrava o bem estar e toda a alegria da Terra.

A maior parte dos autores concorda que o nome *Celando* (*de Celandus*) era uma antiga designação do rio Cávado e que o nome de *Lethes* se refere ao antigo *Belion* dos Lusitanos, que passou a designar-se dessa forma depois da conquista romana; actualmente designa-se por rio Lima.

Vejamos o que alguns cronistas antigos escreveram acerca do rio Leça:

“...dos antigos Geógrafos chamado *Celando*, e de alguns poetas muyto celebrados; mais por sua muyta frescura que polas muytas águas que leve; porque são ellas de tão pouco porte e tão brandas que na sua foz não podem entrar se não caravellas ou barcas pescarezas. E ainda que alguns Auctores pela deleytação que causa sua vista e pola suavidade com que o arvoredado de que está cercado enleva os sentidos, lhe quizerão atribuir o nome antigo Rio *Lethes*; a que os Romanos fizeram famoso polo esquecimento que elles cuidavão que causava de outras terras, a vizinhança de suas águas e arvoredos. Sendo assi, que a verdadeyra occasião deste nome *Lethes*, aponta o antiquario Lusitano e o seu proprio nome foy antiguamente *Belion*, *Limia* ou *Limiae*, *Lethe* e agora Lima; tão celebre por aquellas partes que per onde passa vay dando nome a Povoações honradas. Assi que este Rio Leça que junto ao lugar de Matozinhos se mete no mar (como diziamos) e lhe fica da parte da Cidade tem da outra parte, tambem muyto junto a sua foz, hua pequena Povoação que se chama Leça e em latim *Laecia*; Nome (segundo parece) derivado de *Letitia*, que quer dizer alegria; pola muyta que causa aos olhos a bela vista da frescura e arvoredado assi da povoação como do Rio e seus arredores, a famosa Quinta de Santa Cruz e o bello Mosteyrinho dos Capuchos.” (S. Pedro de Mariz, 1609, citado em MARÇAL, 1967, p. 88)

“Quer Andrade de Rezende nas *Antiguidades de Portugal* que este (o rio Leça) seja o a quem Pomponio Mela chama *Celando*, posto que frey Bernardo de Brito dá o nome de *Celando*, ao Cávado. Alguns dos nossos Poetas Portuguezes, assi na poezia vulgar, como na

latina, lhe chamão *Lethes*, aquelle que com suas águas causa o esquecimento das cousas passadas.” (D. Rodrigo da Cunha, 1623, *id.*, *ibid.*, p. 89)

“Matozinhos, onde entra o rio Lessa, que nascendo assima do Monte Corva no Bispado do Porto, corre tão manso e quieto, que parece se esquece de fazer seu curso; donde alguns lhe chamarão: *Lethes*.” (D. Nicolau de St.<sup>a</sup> Maria, 1688, *id.*, *ibid.*, p.89)

“...alguns latinos lhe deram, na língua latina, os nomes de *Celandus* e *Letha* e últimamente o de *Lecia* ou *Locia*, porém que nos dois primeiros houve engano, por serem estes nomes próprios dos rios Cávado e Lima, nesta província do Minho e, por esta razão, ficou sendo próprio do rio Leça, o terceiro nome *Lecia* que alguns autores julgaram ser originado de *Letitia*, pela alegria que causa à vista o engraçado arvoredado dos seus limites.” (António Cerqueira Pinto, 1737, *id.*, *ibid.*, p.89 e 90).

A análise destes escritos antigos parece não deixar dúvidas quanto à origem do onomástico “Leça”. Quanto à origem do nome da povoação de Leça da Palmeira, provavelmente foi o rio a dar origem ao nome e não o contrário, uma vez que a actual freguesia de Leça, originariamente, tinha o nome de S. Miguel da Palmeira, padroeiro da freguesia.

## **2. 2. A foz do Leça**

O rio Leça desagua no Oceano Atlântico, em Matosinhos. O antigo estuário do Leça, que foi noutros tempos um local apazível, onde se passeava, folgava e pescava, foi substituído pelo porto de Leixões.

No passado, aproximadamente um quilómetro acima da velha Ponte de Pedra que ligava Matosinhos a Leça da Palmeira, junto da Ponte Tavares, o Leça formava dois braços de rio; o rio Doce, do lado de Leça da Palmeira e o rio Salgado, do lado de Matosinhos (figura 8). Estes dois braços do rio só voltavam a unir-se a jusante da Ponte de Pedra.

“ O rio Leça que da ponte para cima é um canal que sofre a influência das marés, era nesse tempo (à volta de 1883) mais profundo, e o quinto arco (da ponte), do lado de Leça, era mais largo e de mais água; era por este arco que se faziam as passagens de barcos de maior calado. O canal salgado segue até à ponte Tavares, ou de Tavares, que aí recebe águas do rio Doce”. (NOBRE, 1945, p. 7).

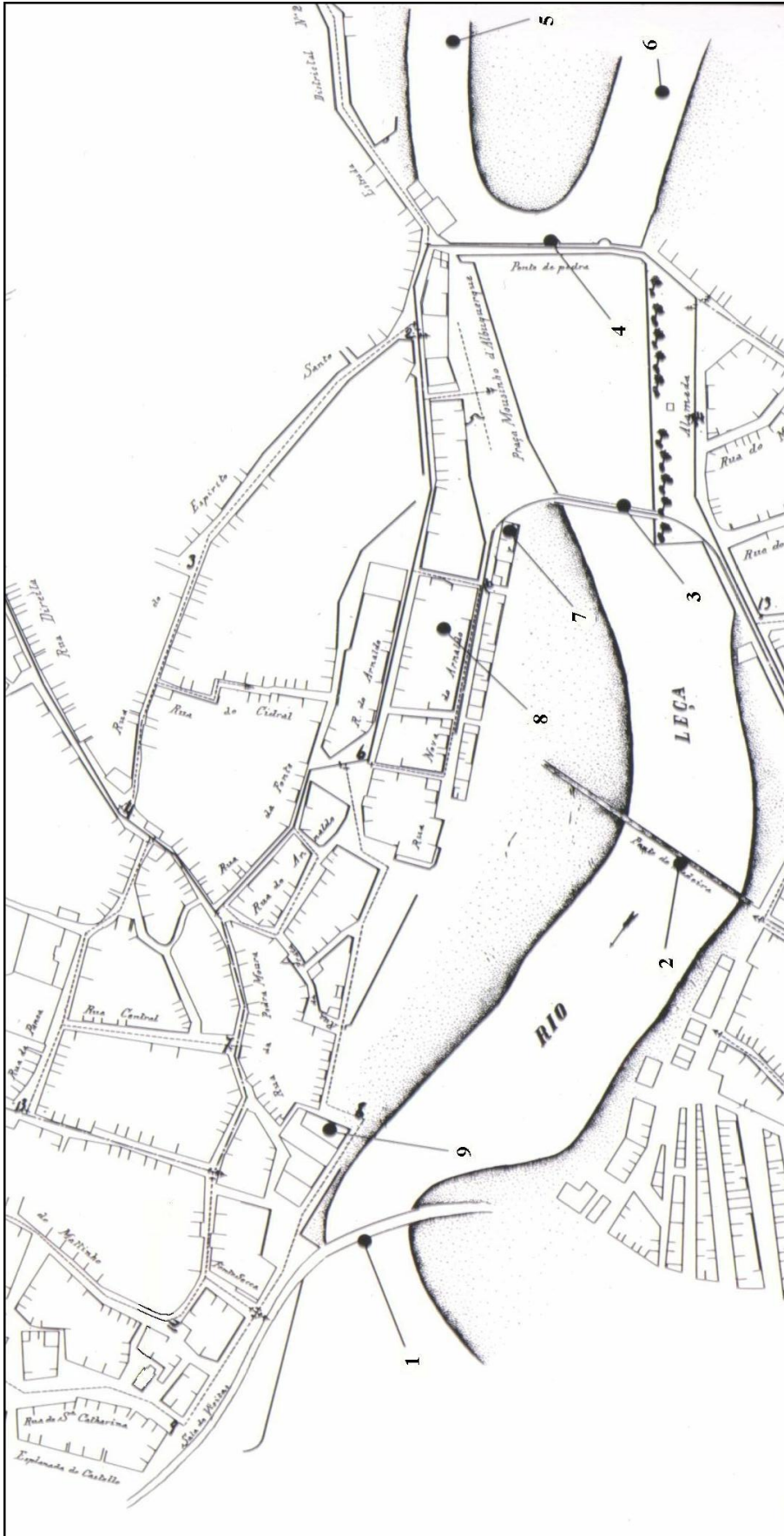
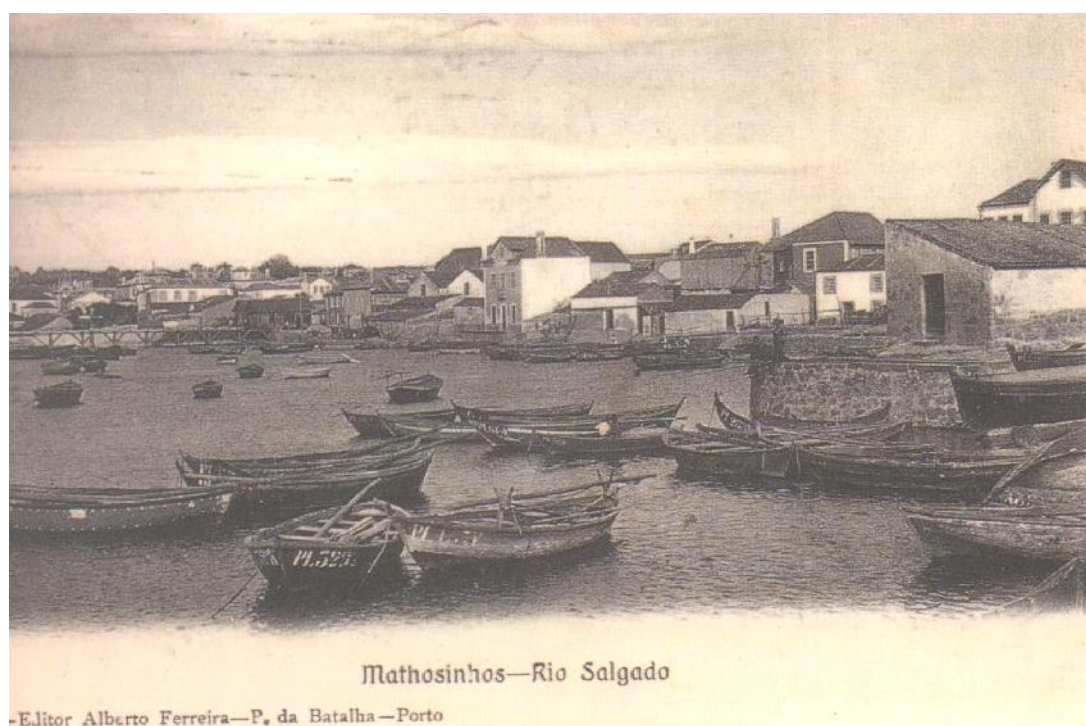


Figura 8 – Planta de Leça da Palmeira em 1896 (parcial): (1) Ponte do caminho de ferro, (2) Ponte de Madeira, (3) Ponte Metálica do Americano, (4) Ponte de Pedra, (5) Rio Doce, (6) Rio Salgado, (7) Quartel dos Bombeiros, (8) Clube de Leça, (9) Hotel Estefânia (adaptado de LIMA et al., 1996, p. 50).





**Figura 9 – Foz do rio Leça (postal antigo).**



**Figura 10 – Rio Salgado (PASSOS, 1994, p. 269).**

“As águas do rio Doce passavam para o canal salgado por duas aberturas que se vêem nos dois extremos do pontilhão de pedra. Na vazante da maré fica a descoberto em frente delas uma ilhota ou cabeço de areia. Quem nadasse da praia, onde se vêem lavadeiras, para a ilhota, atravessando o fundão que a corrente origina, era considerado entre nós como nadador, prova falaz, como ia acontecendo a um dos nossos companheiros, que teve de ser socorrido por Gustavo Barbosa e por mim. Do lado posterior, junto ao muro, término do canal, o perigo ainda é maior porque se junta muito lodo no qual quem se atira à água desse muro pode enterrar-se de cabeça, como tem acontecido”. (NOBRE, *op. cit.*, p. 8).

A pesca era uma actividade muito praticada no Leça, em virtude de ser livre durante todo o ano e também porque, nesse tempo, havia no rio uma grande variedade de peixes: barbos, bogas, escalos e, em menor quantidade, trutas. Próximo do mar, em maré alta, era possível observar ainda taínhas, múgens e outras espécies de peixe miúdo.

Em maré cheia, podiam entrar e sair para o mar as lanchas de pesca grossa, que recolhiam e permaneciam no estuário após a faina pesqueira.

Segundo testemunho de antigos cronistas, o rio Leça era navegável da foz até à chamada ponte de Guifões.

“Navegasse nos tempos antepassados da sua foz até a Ponte de Guifões, que nos fica mais assima; mas como esta passagem devassava o nosso recolhimento, a proibirão os Reis. Ficou depois impedida com o assude das azenhas, que se fizerão abaixo, cujas condições, que nos importavão muito, nunca forão bem guardadas. São agora do Colégio da sagrada Companhia de Jezu no Porto, com a qual fizemos este concerto; que avendo de meter pera serviço dellas na sua caldeira barco, andará nelle hum Padre que nos vigie e defenda a clausura; mas nem ele se ha mister pera isso, nem convém que os Padres a essa conta padeção tanto trabalho” (Fr. Francisco Manuel da Esperança, 1666, citado em MARÇAL, 1967, p. 100).

Na foz do Leça, realizavam-se antigamente festivais diurnos e nocturnos.

“Enfeitavam-se os barcos e escalares com festões de verdura e de flores. Como se vê na gravura, que representa um festival diurno realizado entre a margem esquerda do Leça e à direita a alameda de Matozinhos, as senhoras usavam vestidos compridos, bem mais distintos do que se vêem por aí agora. De noite iluminavam-se com balões venezianos e tijelinhos com cebo e pavios de algodão ou de cera; queimava-se fogo de bengala e outro simples para criança, e num ou outro barco havia música e descantes, geralmente de guitarras e violões. O bote do qual minha família assistia a estas serenatas era o de José das Neves, pai da nossa

banheira Ana das Neves. (...)Recordações de velhos que não mais esquecem”. (NOBRE, 1945, p. 7)



**Figura 11 – Festival diurno no Leça (Nobre, 1945, p. 7).**

Ao lado da ponte de pedra que ligava Matosinhos a Leça, demolida em 1958, encontrava-se a casa Baltazar, pertença de um proprietário rico da zona. Era uma casa construída em arcaria de pedra, por entre a qual corria a água que descia do Leça por um açude e fazia trabalhar o moinho do vizinho José da Ponte. Nesta zona alugavam-se barcos de recreio.

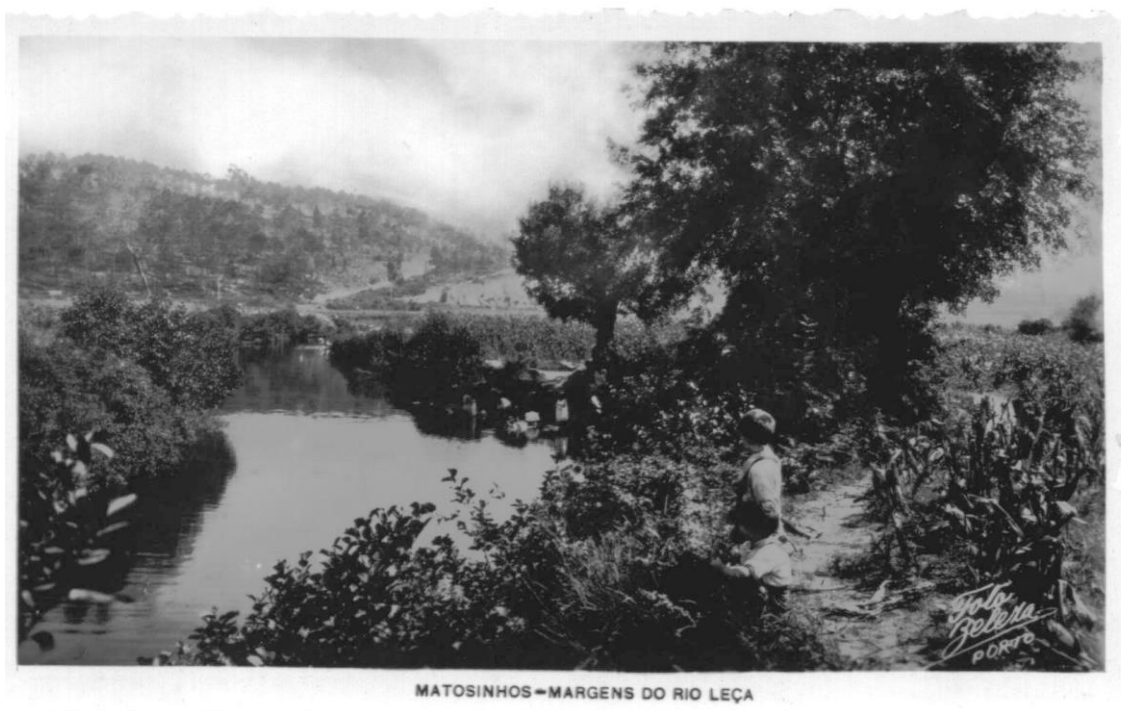


**Figura 12 – Aluguer de barcos no Rio Doce (PASSOS, 1994, p. 273).**





**Figura 13 – Aspecto do rio Leça junto da Ponte de Tavares, 1888. No verso pode ler-se “sentado Guilherme A. de Faria, de pé Conselheiro José Xavier” (LIMA *et al.*, 1996, p. 55).**



**Figura 14 – Margens do rio Leça (postal antigo).**

A montante da casa Baltazar, havia na margem direita do Leça, antes de 1916, uma praia fluvial. Tinha barracas de pano e de madeira dispostas numa espécie de quintal com frente para o rio, do qual o banheiro era proprietário. Quem não pudesse ou não quisesse gastar dinheiro em barracas, tomava banho mais próximo da ponte. Na maioria, tratava-se de grupos de rapazes que utilizavam a ponte para darem saltos para o rio, depois de previamente besuntados com lodo, dado que o faziam na mais completa ausência de vestuário (Augusto Nobre, 1946, citado em MARÇAL, 1967, p. 102).

Tudo isto, banhos e barcos, acabou por volta de 1916 com as importantes obras portuárias levadas a efeito.



**Figura 15 – Praia fluvial no rio Doce. Finais do século XIX (LIMA *et al.*, 1996, p. 57).**

Até 1886, as ligações entre Matosinhos e Leça da Palmeira efectuavam-se pela única ponte existente: a Ponte de Pedra (figura 16). Esta ponte que, devido à sua antiguidade e configuração, era designada por ponte romana, havia sido totalmente remodelada no séc. XVII. Era uma ponte em granito, com quase 122 metros de comprimento e cerca de 4 metros de largura (LIMA, *et al.*, p. 59), que possuía, próximo do meio, uma varanda saliente virada a montante (figura 17). Esta varanda estava apoiada num contraforte semicircular e possuía um pavimento lajeado e



bancos de pedra a toda a sua volta. Existia outra varanda, idêntica a esta, para o lado Sul, numa zona em que o tabuleiro da ponte inflectia um pouco para a direita, de forma a facilitar o cruzamento dos carros. Esta ponte foi demolida em 1958, com os trabalhos portuários para abertura da doca n.º 2.



**Figura 16 – Ponte de Pedra. No passado ligava Matosinhos a Leça da Palmeira (PASSOS, 1994, p. 268).**



**Figura 17 – Pormenor de uma das varandas da Ponte de Pedra (LIMA *et al.*, 1996, p. 58).**

Em 1886, a Companhia Carris de Ferro do Porto mandou construir a Ponte de Madeira (figura 18), exclusivamente para servir os passageiros que da cidade do Porto se dirigissem para Leça da Palmeira. Esta ponte, que punha em ligação o Juncal de Baixo (Matosinhos) e a Rua Nova do Arnado (Leça da Palmeira), foi demolida em 1922.



**Figura 18 – Ponte de Madeira construída pela Companhia Carris de Ferro do Porto (LIMA *et al.*, 1996, p. 60).**

Em 1887, a Companhia Carril Americano (concorrente da Companhia Carris de Ferro do Porto) mandou construir a Ponte Metálica (figura 19). Esta ponte, com sessenta metros de comprimento, possuía passeios laterais para uso dos peões e carris assentes no meio do tabuleiro, de forma a permitir a passagem do “americano” de Matosinhos para Leça. Desapareceu, igualmente, com a construção da doca n.º 1.

Em 1883, estas duas companhias ferroviárias fundiram-se, o que permitiu o aumento dos investimentos na electrificação das linhas. No entanto, só em 1898 o eléctrico chegaria a Leça da Palmeira, utilizando a Ponte Metálica e seguindo depois ao longo do rio até ao lugar designado por Sala de Visitas.

Havia ainda, entre Matosinhos e Leça, uma outra ponte de ferro, que atravessava o rio muito próximo da sua barra. Era bastante sólida e assentava sobre pegões de granito (figura 20). Construída em 1884, esta ponte destinava-se aos comboios que



transportavam a pedra de S. Gens para as obras do molhe norte. Em 1894, esta ponte foi aproveitada para os comboios da linha da Póvoa (ramal de Leixões) cuja estação ficava fronteira ao Castelo de Leça (figura 21). Foi igualmente sacrificada com as obras portuárias de Leixões.



**Figura 19 – Ponte Metálica construída pela Companhia Carril Americano (LIMA *et al.*,1996, p. 60).**



**Figura 20 – Ponte metálica utilizada pelo caminho de ferro (“O Tripeiro”, Novembro 1964, p. 338).**



Havia também uma ponte particular de madeira sobre o rio Salgado, que pertencia à família matosinhense Brito e Cunha, que é possível observar na parte esquerda da figura 10 (p. 13). Esta ponte dava acesso a um parque de cultura de peixes, que tinha sido construído em substituição das salinas aí existentes até por volta de 1869. Também desapareceu com a construção da doca n.º 2.



**Figura 21– Planta geral da rede da Companhia Carris de Ferro do Porto, 1905 - vista parcial (LIMA *et al.*, 1996, p. 59).**

Em substituição da chamada ponte de pedra, construiu-se, um pouco mais abaixo, a actual ponte móvel, que une as duas margens e separa as duas docas do porto de Leixões (figuras 22, 23 e 24).

Em Junho de 1957, iniciaram-se, a montante da ponte móvel, os trabalhos de construção do Viaduto da Via Rápida, que tem uma extensão de 405 metros de comprimento por 28 metros de largura.



**Figura 22 – Obras de construção da ponte móvel (foto obtida via Internet).**



**Figura 23 – Obras de construção da ponte móvel (foto obtida via Internet).**



**Figura 24 – Ponte móvel (foto do autor, 1999).**

### **2.2.1. A construção do porto de Leixões**

Não deixa de ser curiosa a atribuição do nome “Leixões” a este porto marítimo. Regra geral, os portos, quer marítimos quer fluviais, possuem o nome da povoação ou do rio onde se encontram implantados.

Se consultarmos um dicionário de Português (Porto Editora, 1981) e procurarmos o significado da palavra “leixão (plural: leixões), encontramos o seguinte significado: “leixão, s.m. penedo destacado na costa marítima”. De facto, foram uma série de rochedos (leixões) que existiam no mar que deram o nome a este porto.



**Figura 25 – Os penedos (leixões) antes da construção dos molhes do porto (LIMA *et al.*, 1996, p. 58).**

“ Na direcção da foz do Leça havia uma correnteza de rochedos chamados “Leixões”. Tinham nomes populares: “Espinheiro”, “Alagadiço”, “Tringalé”, “Galinheiro”, “Lada” (grande e pequeno) e outros. Os pescadores sabiam-nos de cor” (PACHECO, 1986, p. 112).

Antes da construção do porto, estes rochedos já funcionavam como ancoradouro para alguns navios, que se colocavam do lado de dentro dos leixões.

Apesar das obras de construção se terem iniciado em 1884, a ideia de aí construir um porto já vem detrás.

Num manuscrito, atribuído à época de D. João V (1706-1750), vem expressa essa ideia.

“É tão notório e patente o perigo que têm de naufrágio, que padecem os navios na entrada do Porto...deve precisar de ânimo real a buscar-lhe o remédio mais conveniente, assim por esta razão, como pelas utilidades que abaixo se deduzem...para a parte Sul, corre pelo mar adiante em forma de círculo, um penhasco seguido...” e preconiza que, partindo de terra, se pode fazer ali um “paredão ou muro artificioso”, o que permitirá ficar “da parte de dentro, uma enseada ou mole (sic) capaz de receber, em si, mais de trezentos navios...” Não deixa o autor de lembrar ainda, o maior rendimento que advirá à Alfândega, não só porque o comércio progredirá, como se evitam “os descaminhos dos direitos reais, que se fazem em Galiza, aonde vão parar os navios vindos do Brasil, por não poderem tomar o Porto” (Bento, 1992, citado por VASCONCELOS, 1997, p. 12).

Este parecer não teve reacção oficial e só em 1852 se começou a dar seguimento a esta aspiração. Infelizmente, foi o naufrágio do vapor “Porto”, a 29 de Março de 1852, que despoletou o início das obras. Este naufrágio teve grande impacto, pois entre o elevado número de vítimas encontravam-se destacadas figuras da vida pública portuense.

A convite do governo, vários engenheiros (*id.*, *ibid.*, p.19) apresentaram os seus projectos: Freeboody (1855), John Rennie (1855), James Abernethy (1855), Manuel Afonso Espargueira (1865), Joaquim Nogueira Soares (1878) e Jonh Coode (1881).

Em 24 de Agosto de 1883, é aprovado o projecto do eng.º Nogueira Soares, circunscrito apenas à construção dos dois molhes de protecção: um, a norte, com 1500 metros e outro, a sul, com 1200 metros, o que originava uma superfície interna de 100 hectares. Em 23 de Outubro, é aberto concurso público para a empreitada, com uma base de licitação de 4 500 000 réis, o que significava 12,3 % da receita do Estado para o ano legislativo de 1883-1884. A empreitada é arrematada em Fevereiro de 1884 pela firma francesa Dauderni, Durpachy & Cie, por 4 489 000 réis; os trabalhos iniciam-se de seguida, competindo a fiscalização, pela parte do Governo, ao eng.º Nogueira Soares.

A obra demorou os previstos oito anos, tendo o Governo recebido “provisoriamente” em 1892 as obras do porto, uma vez que faltavam ainda acabamentos e algumas reparações que só foram dadas por concluídas em 1895.



Ainda as obras não estavam concluídas (VASCONCELOS, *op. cit.*, p. 27), e já em 1888 se tinham ali abrigado quarenta e oito navios; no ano seguinte, cento e quatro e, em 1890, quatrocentos, tendo alguns efectuado mesmo transbordo de cargas e passageiros.



**Figura 26 – Cais de embarque. Porto de Leixões, finais do séc. XIX (LIMA *et al.*, 1996, p. 76).**

Desde logo ganhou consistência a ideia de que um simples porto de abrigo não servia o progresso e o desenvolvimento da região, bem como os seus interesses.

Em 1889 (PACHECO, 1996, p. 13), foi concedida à Companhia das Docas e Caminhos Ferroviários Peninsulares a concessão para construir e explorar um porto comercial. No entanto, só em 1923, a empresa Reynaud viria a construir, de acordo com o projecto de Nogueira Soares, a entrada da doca n.º 1 do porto artificial, parando, em seguida, as obras durante cinco anos.

De 1937 a 1944 (*id.*, *ibid.*, p.113), a empresa Anglo-Dutch Engineering and Harbour Work Company, construiu o actual quebra-mar, no qual utilizou 60 000 toneladas de pedra e 360 000 m<sup>3</sup> de betão.

O projecto de construção da doca n.º 1 foi executado pela firma espanhola Sociedade Metropolitana de Construcción, tendo sido inaugurada em 1940.

O progresso e o desenvolvimento levaram a que, nos anos cinquenta, o anteporto e a doca n.º 1 fossem já insuficientes para atender às necessidades.



**Figura 27 – Porto de Leixões. Construção da doca n.º 1 (LIMA *et al.*, 1996, p. 49).**

Em 1955, o Governo autoriza a ampliação do porto e a construção da doca n.º 2.



**Figura 28 – Porto de Leixões. Construção da doca n.º 2 (LIMA *et al.*, 1996, p. 49).**



“Esta doca n.º 2 é o maior empreendimento de engenharia realizado em Leixões e exigiu a escavação de 2 milhões de metros cúbicos de terra e rochas. Permite, no seu recinto, a acostagem de navios de grande tonelagem e respectiva manobra. E houve um facto de relevo: até então tinham dependido da tecnologia de empresas estrangeiras – os indígenas pagavam e davam os músculos -, agora seriam empresas portuguesas a arrancar com as obras, excepto a Ponte Móvel – alemã -, que aí ainda não chegamos” (PACHECO, *op. cit.*, p. 114).

As obras começaram em 1956, com a construção das avenidas circundantes do porto, dos nós de ligação à via rápida, do viaduto e da ponte móvel, inaugurada em 1959. As obras entretanto foram prosseguindo para nascente (abertura do canal de acesso entre a doca n.º 1 e a doca n.º 2, a construção do cais do lado Sul, etc.), até que, na década de 80, o porto artificial ocupava já toda a área do vale do Leça, a jusante da via rápida.



**Figura 29 – Vista aérea do porto de Leixões (SNIG-Serviço Nacional de Informação Geográfica, 1999).**

### 2.3. Os Moinhos

Todo o percurso do rio Leça era, no passado, povoado por um grande número de moinhos. Quase todos construídos durante os séculos XVIII e XIX, estavam apetrechados para moer essencialmente o trigo e o milho, servindo também para a aveia e o centeio.



**Figura 30 – Antigo moinho do Baltasar (Leça da Palmeira), desaparecido por volta de 1916 (LIMA *et al.*, 1996, p. 57).**

“Em meados do século XVIII, *verbi gratia*, a freguesia de Leça do Balio, possuía no seu perímetro vários açudes, que não obstante o embaraço que causavam no curso do rio, fazendo-o galgar os campos vizinhos, forneciam água para as azenhas particulares, onde se moía o cereal necessário aos moradores locais e para os das povoações circundantes, (...) Em S. Tiago de Custóias, entre outros, laboravam as azenhas e moinhos de Golfeiro e da Pinguela de Esposade de Cima;. (...) Presentemente e segundo o que consegui apurar, descobrem-se ainda a todo o correr do rio Leça, bastantes moagens movidas a água (azenhas e moinhos de rodízios ou de penas). Em Monte Córdova, por exemplo, existem nada menos de quinze. Em Refojos, uma; em Lamelas, a azenha de Manuel Coelho; em Guimarei, a de Luís Rodrigues da Silva; em Água Longa, cinco; em Alfena, seis; em Ermesinde, há bastantes azenhas e moinhos, dos quais apenas destaco os do Abade, os da Laurinda, os de Pisão e os do Penelas; em Milheirós, há pelo menos, as moagens do Gericota, do Albino Marques, do Avelino Duarte, do Luís Pereira, do João Machado e da viúva de João dos Santos; em Águas Santas, também há os moleiros Carvalhal, o Rosendo, o Machado, o Joaquim Pereira, o Silva, e a viúva de Domingos Mendes; em Guifões, há as moagens do Fulão, do Cabuco, do Maio, da Lucinda, da Lomba, (junto à



ponte da Linha de Cintura), da Carolina, e do Porto Mouro; em Leça do Balio, a de Santos, do Oliveira, Gaio e Silva; em Santa Cruz do Bispo, a do Lopes, a de S. Brás, a do Aguiar, a do Alves, a do Leão, a do Nabiça, e a do Costa do Rio; em Custóias, a já velhinha azenha e moinhos do Golfeiro” (MARÇAL, 1967, p. 97).

Actualmente (1999), e segundo apurámos, existe apenas um único moinho em funcionamento no rio Leça. Trata-se de um dos velhos moinhos do Abade. Em funcionamento desde 1802, este moinho é actualmente propriedade de Joaquim Ferreira da Cruz, que se recorda do mesmo já ter pertencido a seu pai e a seu avô. Juntamente com seu filho, o Sr. Joaquim faz a moagem de milho e centeio, não só para empresas de panificação como para particulares. Apesar de possuir um motor para efectuar esse trabalho, o Sr. Joaquim utiliza a água do rio sempre que o caudal permite.



**Figura 31 - Moinho do Abade (foto do autor, 1999).**

Os restantes moinhos, muitos deles em ruínas, estão actualmente desactivados e ao abandono. Outros há que se encontram transformados em casas de habitação, albergando dezenas de famílias em condições sub-humanas: autênticas “ilhas”!

De acordo com o ditado “*Mais vale tarde que nunca*”, já vai sendo boa altura de as autarquias pensarem no realojamento destas famílias e na execução de um plano de recuperação dos moinhos.



**Figura 32 – Um dos muitos “moinhos-ilha” que existem ao longo do rio (Moinhos d’Alvura, Milheirós, foto do autor, 1998).**

## **2.4. As cheias do Leça**

Embora no Verão seja menos caudaloso, o rio Leça corre todo o ano.

“...só houve um ano em que o rio Leça, pelo menos do lugar da Ponte de Pedra (Leça do Balio ) para jusante chegou a secar totalmente. Foi em 1754 ou 1755. Não há memória de outra seca igual e oxalá não aconteça em tempos vindouros”. (MARÇAL, op. cit., p. 95).

Mais frequentes são, sem dúvida alguma, as grandiosas cheias do rio. É possível encontrar algumas descrições a esse respeito.

“As de mais triste memória de que tenho notícia foram a de 22 de Dezembro de 1909 que assolou totalmente os campos da freguesia e a de 1910. Transcrevo a esse respeito o artigo que nessa altura publiquei no “Diário de Notícias” de Lisboa. (...) A corrente do rio que subiu quatro metros, é formidável, arrastando no seu volume barrento, árvores, materiais, alfaías agrícolas, ramadas,...Ninguém se recorda de uma cheia tão grande, da gente velha da população. (...) Nos moinhos de Caetano Ferreira, junto à Ponte Nova da Estrada do Porto, foi preciso salvar a família por uma janela, pois a casa estava cercada de água à altura do primeiro andar. (...) A ponte de Ardegães

foi arrastada, a de Moinhos do Abade derrubada, a dos Moinhos do Penélas ficou sem guarda; os muros...enfim, prejuízos que se podem calcular em muitos contos de réis” (BEÇA, 1921, p. 29 a 31).

(...) Em Dezembro de 1910 a cheia repetiu-se, quiçá com mais violência do que no ano anterior. (...) Desde Alfena até Ardegães, o vale do Leça, n’alguns pontos com mais de trezentos metros de largura, está inteiramente submergido. Junto a esta povoação a largura dos campos inundados é de mais de 600 metros, chegando quasi à estrada do Porto. (...) salvo a devastação dos campos, os prejuízos não devem ser tão importantes como os que produziu a cheia de 1909, porque todos foram mais previdentes, em se prepararem para lhe resistir” (*id.*, *ibid.*, p. 31).

As cheias têm-se repetido com alguma frequência ao longo dos tempos. Vejamos, nas figuras 33 e 34, notícias de cheias mais recentes publicadas no jornal “A Voz de Ermesinde”.



Figura 33 - Notícia publicado na “Voz de Ermesinde” em 15 de Janeiro de 1994.



Figura 34 – Notícia publicada na “Voz de Ermesinde” em 30 de Dezembro de 1995.

## 2.5. Outros locais do rio com interesse histórico-cultural

### - Redundo (St.º Tirso)

É no lugar de Redundo, na freguesia de Monte Córdova do Concelho de St. Tirso, que se localiza a nascente do rio.



**Figura 35 – Placa existente à entrada de Redundo (foto do autor, 1999).**

É um lugar tipicamente rural constituído por campos, pinhais e algumas casas. Além da “curiosidade geográfica” de visitar a nascente de um rio, é possível desfrutar aqui de uma excelente paisagem. O rio, que na nascente (situada num pinhal) mais se assemelha a um fio de água (figura 36), vai engrossando o caudal à medida que vai recebendo água de outros ribeiros.

Em Redundo, podemos encontrar um lavadouro público (figura 37) que, utilizando a água do rio, a lança novamente para ele. Se queremos realmente um rio limpo e despoluído, urge acabar com este tipo de situações e sensibilizar a população para uma correcta utilização do rio.

### - Fervença (St.º Tirso)

Um pouco a jusante da nascente, fica o lugar de Fervença. Aqui se situam as famosas quedas de água do Leça. De beleza indescritível, é lugar único e de visita obrigatória.





**Figura 36 – Nascente do rio Leça (foto do autor, 1999).**



**Figura 37 – Lavadouro público (foto do autor, 1999).**

“Ao descer da nascente, pelo monte de Pereiras, o seu curso é arrebatado. Corre com manifesta violência pelo despenhadeiro abaixo, quase a prumo, entre escabrosos penhascos e vem precipitar-se, fervente e espumoso, num fundão a que o povo, por esse mesmo motivo, dá o nome de Fervença”. (MARÇAL, 1967, p. 95).

Próximo deste local, em Valinhas, existe um pequeno parque, com carvalhos seculares, muito agradável para lanches e piqueniques.



**Figura 38 – Aspecto das quedas de água de Fervença (foto do autor, 1999).**

#### **- Lamelas (Stº Tirso)**

Neste lugar, existe uma antiga ponte de granito, de um só arco, que data provavelmente do séc. XVIII (figura 39).

#### **- Alfena (Valongo)**

Aqui em Alfena, no lugar da Rua, existe um conjunto de grande interesse histórico cultural.





**Figura 39 – Ponte antiga em Lamelas (foto do autor, 1998).**



**Figura 40 – Ponte de S. Lázaro (foto do autor, 1999).**

Este conjunto é constituído pela ponte de S. Lázaro, de origem românica, que fazia parte da antiga estrada medieval Porto-Guimarães, por um velho moinho, com características medievais, em relativamente bom estado de conservação e uma capela, a Capela de S. Lázaro.



**Figura 41 – Moinho de características medievais junto à ponte de S. Lázaro (foto do autor, 1999).**

Segundo estudos antigos, existiram neste lugar duas capelas, uma em cada margem do rio. Na margem sul, existia a de S. Lázaro e na margem norte, a capela da Sr.<sup>a</sup> dos Remédios. Actualmente só existe a capela da margem norte, que é designada por Capela de S. Lázaro (apesar de ser a antiga capela da Sr.<sup>a</sup> dos Remédios) e que possui as imagens de S. Lázaro, da Sr.<sup>a</sup> dos Remédios e de S. Gonçalo.

Sendo S. Lázaro o padroeiro dos leprosos, o facto de a capela ser de frontaria aberta indicia que ela fosse uma capela de peregrinação.

“ Na rua passava a estrada de Guimarães para o Porto atravessando a ponte romana de S. Lázaro sobre o Leça (é um encantamento, a água deslizante, a vegetação, o granito milenário. Só que o rio, junto do arco, serve de lixeira e não há poética que resista). Ali está a capela de S. Lázaro que em 1747 “tinha esta obrigação de prover um Hospital de Lázaros, cujas casas estão junto da dita ermida, mas já arrumadas”. A capela popular, singela, alpendrada, evoca – mas a gente esquece – um rosário de tragédias e repulsas”. (PACHECO, 1986, p. 170).





**Figura 42 – Capela de S. Lázaro (foto do autor, 1999).**



**Figura 43 – Altar da capela de S. Lázaro. Ao centro S.Lázaro, à esquerda a Sr.ª dos Remédios e à direita S. Gonçalo (foto do autor, 1999).**

**- Ermesinde**

No passado existiu em Ermesinde, junto à ponte rodoviária da estrada Porto-St.º Tirso, um hotel designado por Hotel da Travagem, o qual possuía um miradouro sobre o rio. Para aqui se deslocavam, no princípio do século, os fidalgos do Porto para descansar, respirar ar puro e passear nas margens bucólicas do Leça. Nessa altura Ermesinde era conhecida por “Sintra do Norte”. O hotel fechou por volta dos anos trinta, e o edifício, que ainda existe, encontra-se dividido e alugado para várias actividades comerciais.



**Figura 44 – Imagem do antigo hotel da Travagem (BEÇA, 1921, p. 27).**



**Figura 45 – Aspecto actual do edifício onde se situou o Hotel da Travagem (foto do autor, 1999).**

Ainda no lugar da Travagem, é possível observar a imponente construção da ponte Ferroviária da Travagem, verdadeiro ex-libris da cidade de Ermesinde.

Construída na linha do Minho, que foi inaugurada em 21 de Maio de 1875, esta ponte constitui um belo exemplo das esplêndidas obras do século passado.

“...é constituída por um esplêndido e bem lançado arco, talvez de mais de cinco ou seis metros de raio, bastante alta e de admirável construção”. (BEÇA, *op. cit.*, p. 84)

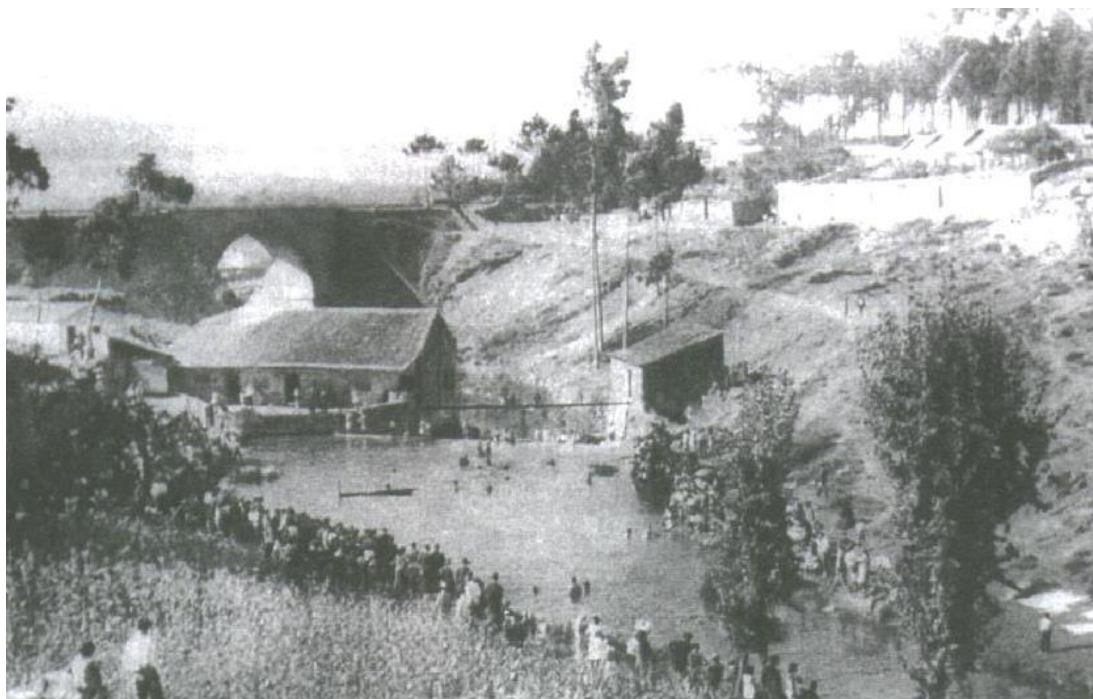


**Figura 46 - Ponte Ferroviária de Ermesinde (foto do autor, 1998).**



Um pouco acima da Ponte Ferroviária da Travagem, fica a zona dos Moinhos do Abade. Esta zona está intimamente ligada à história de um grupo desportivo local, o Clube Propaganda Natação (CPN).

O CPN foi criado em 1941 com o nome Grupo Propaganda Natação (GPN). Uma das modalidades do clube até à década de 50 foi a natação, modalidade que chegou a ser muito popular em Ermesinde e que formou alguns excelentes atletas. Os treinos e as provas realizavam-se no rio Leça, numa zona próxima dos chamados moinhos do Abade. A modalidade foi abandonada quando o rio começou a ficar poluído.



**Figura 47 – Era neste local que se efectuavam os treinos do CPN. A imagem representa o Festival de Natação ali realizado em 1946 (convite de comemoração das bodas de ouro do CPN).**

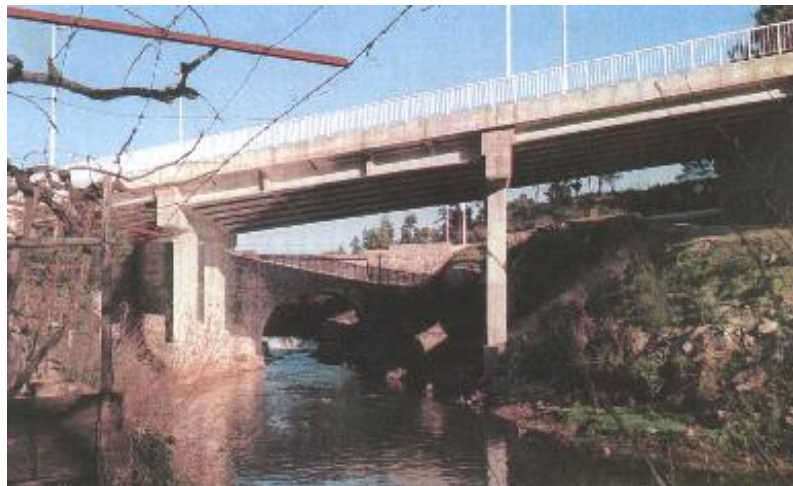
### **- Ardegães (Maia)**

A localidade de Ardegães foi, no passado, um núcleo importante de moagem de cereais. Provas evidentes dessa actividade são o grande número de moinhos que existem nesta zona. Alguns deles encontram-se em ruínas, mas muitos estão alugados a famílias carenciadas. Mais um triste exemplo dos “moinhos-ilha” que existem no Leça.

Não fosse o aspecto degradado dos moinhos e a grande quantidade de lixo que emporcalha o rio, este seria, sem margem para dúvida, um sítio de rara beleza.



**Figura 48 – Ponte velha de Ardegães (CORREIA, 1990).**



**Figura 49 – Ponte Dr. José Vieira de Carvalho em Ardegães (CORREIA, 1990).**



**Figura 50 – Velhos moinhos de Ardegães (foto do autor, 1999).**

Existem neste lugar duas pontes: a ponte velha, em granito de um só arco, é construção típica dos finais do século passado ou do início do actual; a ponte nova, Ponte Dr. José Vieira de Carvalho, é constituída por 3 tramos principais de material pré-esforçado, assentes em possantes pilares de betão fundados em afloramentos rochosos.

#### **- Milheirós (Maia)**

Em 1258, esta freguesia era designada por *Milheiroos*. Este nome devia-se à grande produção de milho desta zona, a qual abastecia as freguesias vizinhas. Não é pois de estranhar que aqui existam muitos moinhos antigos, todos desactivados, servindo a maior parte para habitação. Excepção é a Casa do Arco, que data do século XVIII, a qual foi totalmente restaurada e é utilizada para actividades ligadas ao turismo e à hotelaria. Esta casa possuiu cinco moinhos, que a actual proprietária está a reconstruir, devendo um deles estar a funcionar em Março de 1999. A Ponte do Arco, em granito de um só arco, deve ser contemporânea da casa.



**Figura 51 – Ponte do Arco (foto do autor, 1999).**

Um pouco mais abaixo, existem outros conjuntos de moinhos, reconvertidos para habitação. Apesar da beleza da paisagem, o lixo e o cheiro das águas do rio são uma constante.



De salientar, a beleza da zona conhecida por moinhos d’Alvura. A ponte de granito, de um só arco, datará provavelmente do século XVIII ou XIX. Os moinhos, esses, encontram-se transformados em casas de habitação.

“Seguimos e encontramos a Ponte d’Alvura. Mais moinhos numa atmosfera poética; a luz escoa-se através da catedral de árvores e reflecte-se, impressionista, nas águas do Leça. As casas ao pé da ponte foram restauradas para habitação. De granito. (...) Pois, este Paraíso precisava de um plano de protecção que incluísse a irradiação dos lixos e a despoluição do Leça.) (PACHECO, *op. cit.*, p. 89).



**Figura 52 – Moinhos d’Alvura (foto do autor, 1999).**



**Figura 53 – Ponte d’Alvura (foto do autor, 1999).**

### - Ponte da Pedra

A zona da Ponte da Pedra, em S. Mamede Infesta, foi no passado um local de veraneio muito aprazível. Para lá se deslocava um grande número de pessoas, para passear de barco, descansar, petiscar, nadar, etc.

Nesta zona existe uma ponte de pedra, em cantaria e de um só arco, bastante antiga. Existindo na primeira vintena do séc. XI (*ponte petrina*), como consta de documentos insertos no *Portugaliae Monumenta Historica*, estava integrada na antiga via romana de *Calle a Bracara Augusta* (MARÇAL, 1967, p. 104). Esta via foi aproveitada mais tarde para a construção da antiga estrada Porto-Braga, tendo sido construída ao lado uma segunda ponte.



**Figura 54 – Ponte da pedra - *ponte petrina*- (foto do autor, 1999).**

Existem sobre esta ponte referências antigas:

“Chegou Bazílio à Ponte da Pedra, primeira estalagem que se encontrava no caminho do Porto a Braga. (...) A estrada e rocio fronteiros à celebrada estalagem estavam cobertos de carruagens, e as janelas adornadas de senhoras e grupos de outras damas, e dos mais específicos galãs do Porto andavam por debaixo dos sobreiros, pela ponte, pelas margens do Leça, e sob as ramadas e caramanchéis do jardim” (Branco, Camilo Castelo, 1863, citado em PACHECO, *op. cit.*, p. 150).



“Depois de os eléctricos aparecerem, tipóias e carruagens foram destronadas. (Ia-se no *sete* do Carmo, pelo Ameal e S. Mamede; viagem calma até às redondezas, de tão excitantes lonjuras. No final saíamos a espreitar o rio. Sob a ponte passeavam namorados em barcos a remos; nas margens os papás vigiavam e piquenicavam copiosos farnéis. E pescava-se. O rio estava limpo. Rapazes nadavam. Entre os arbustos e recantos das margens boiavam nenúfares, junto da ponte, no comedeiro dos petiscos - peixe frito e outros. Com um salto íamos ao Mosteiro, por caminhos entre muros floridos e latadas. Cheirava a mosto, às vezes”. (id., *ibid.*, p. 150)



**Figura 55 – Praia fluvial de S. Mamede de Infesta (postal antigo).**

Tudo isto é passado. No local onde existiu a antiga estalagem existe um café, ao qual o antigo parque das merendas serve de apoio.

### **- Freguesia da Maia**

Ao lado da estrada Porto-Viana, que segue pela Via Norte e continua para o lado da Póvoa de Varzim, existe uma velha ponte românica, que foi, no passado, rumo das estradas reais do Porto a Viana e a Braga. A Ponte dos Ronfos. Esta ponte fazia a travessia entre a antiga freguesia de Barreiros e o lugar do Araújo, em Leça do Balio.

Um pouco a jusante desta ponte, pode ver-se a magnífica Ponte Ferroviária, incluída na linha de Guimarães, mais uma das imponentes obras dos finais do século XIX.



**Figura 56 – Ponte dos Ronfos (foto do autor, 1999).**



**Figura 57 – Ponte Ferroviária sobre o Leça (foto do autor, 1999).**

### **- Moreira da Maia**

No lado sul desta freguesia, existe uma ponte antiga em granito. De dois arcos, por ela passava, em 1867, uma estrada antiga que ligava a cidade do Porto à cidade de Viana.



**Figura 58 – Ponte Velha de Moreira (foto do autor, 1999).**

### **- Custóias (Matosinhos)**

Nesta freguesia, no lugar de Esposade do Fundo, existe mais uma ponte românica a Ponte de D. Goimil (figura 56). Esta ponte estava incluída na antiga estrada romana que ligava o rio Douro com o rio Ave. Por volta de 1258, durante o reinado de D. Afonso III, esta estrada era designada por *via veteris*.

### **- Guifões (Matosinhos)**

A unir Guifões com Stª Cruz do Bispo, existe outra ponte românica, a Ponte do Carro.



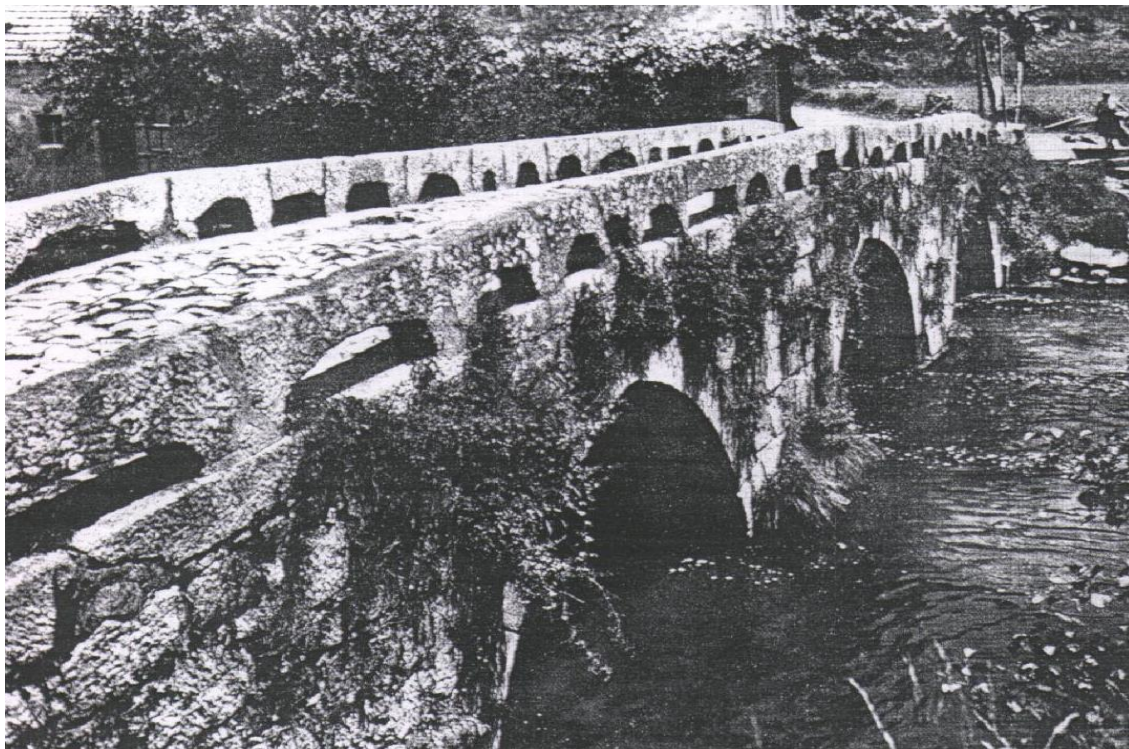


**Figura 59 – Ponte de D. Goimil (foto do autor, 1998).**



**Figura 60 – Ponte do Carro (foto do autor, 1998).**

Ainda há relativamente pouco tempo, existia uma ponte românica de três arcos, que fazia a ligação, do lado poente, entre Guifões e Leça da Palmeira. Caiu em 1979, devido ao temporal que assolou a região e provocou uma enorme cheia do rio.



**Figura 61 – Velha ponte românica de Guifões (foto obtida via Internet).**



### 3- Historial da degradação do rio e acções de defesa e protecção

No passado, a capacidade depuradora do rio foi sempre resolvendo os problemas causados pela população e pelas indústrias existentes ao longo de toda a sua bacia hidrográfica. Na década de 50, e de forma mais vincada nas décadas de 60 e 70, o grande crescimento populacional e industrial, nas proximidades do rio, traduziu-se por um aumento da poluição do rio. O rio perdeu a sua capacidade autodepuradora e começaram a surgir os primeiros impactos.

Em notícia publicada em 30 de Abril de 1972, no “Primeiro de Janeiro”, pode ler-se o seguinte: *“É um rio que nasce com águas límpidas e as entrega ao Oceano Atlântico cem por cento poluídas, pois transformou-se num vazadouro de inúmeros detritos, o que origina a inexistência de peixes e o exalar de cheiros menos agradáveis”*. Este texto contrastava com a beleza de algumas pontes do Leça, cujas fotos foram publicadas.

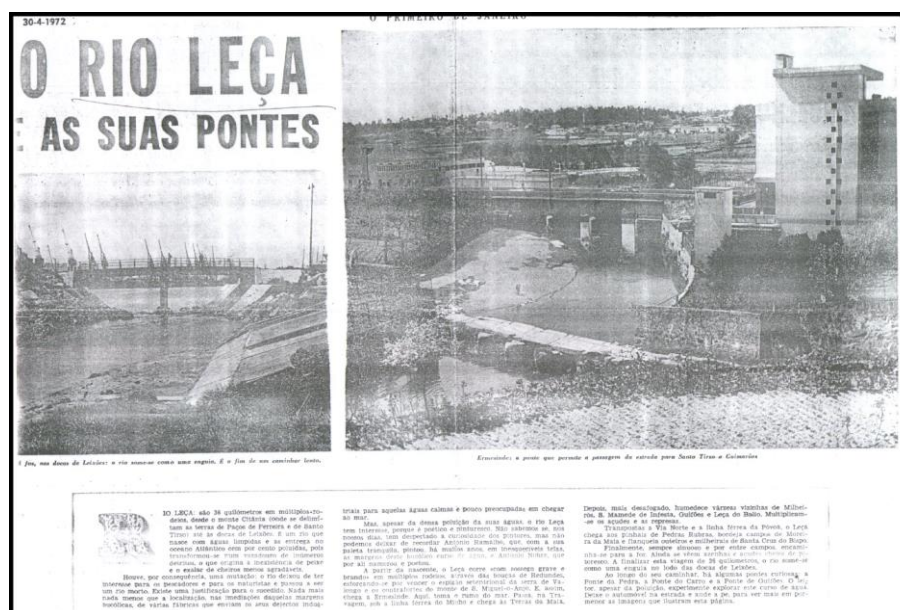


Figura 62 – Notícia publicada no “Primeiro de Janeiro” em 30 de Abril de 1972.

Em 25 de Abril de 1977, o “Jornal de Notícias” refere-se a uma reunião realizada na Junta de Freguesia de Leça do Balio, onde estiveram os presidentes das juntas de freguesia das aldeias banhadas pelo Leça, o Presidente e o Vice-Presidente da C. M. de Matosinhos, o Delegado de Saúde de Matosinhos e técnicos ligados aos problemas de poluição do rio. Nessa notícia, é possível ler-se o seguinte:



“Outrora um rio cheio de peixes e que hoje não tem nada. Esta a triste realidade do rio Leça que ao longo dos anos tem vindo a definhir, vitimado pelos “despejos mortíferos” que nele são lançados, quer pelas fábricas existentes ao longo do seu curso (das cerca de três dezenas ali instaladas apenas dez não lançam para lá os seus resíduos), quer ainda pelos esgotos da urbanização que nele desaguiam. O rio Leça é a fossa do Concelho de Matosinhos e talvez de grande parte do Concelho da Maia” (JN, 25/04/1977).

Nesta mesma notícia, é referido o interesse da autarquia em ter de volta um rio limpo, pelo que, no final da reunião foi aprovada a seguinte proposta:

“1- Fazer um levantamento das indústrias com esgotos para o rio Leça; 2 – Três semanas depois, reunião com as juntas de freguesias banhadas pelo rio, câmaras (Matosinhos, Maia e Valongo) e elementos da Direcção Geral de Saúde; 3 – Mais tarde, formação da Comissão de Defesa do rio Leça.” (id., ibid.).

Apesar de toda a boa vontade e das propostas aprovadas nesta reunião, os problemas continuaram.



**Figura 63 - Notícia publicada no “Jornal de Notícias” em 25 de Abril de 1977.**

Em 1 de Outubro de 1980, é publicado no “Primeiro de Janeiro” uma notícia com o título “Rio Leça vai deixar de ser um cano de esgoto”. Nesta notícia, é referido um estudo efectuado pelo Dr. Laroze Rocha a publicar sob a forma de opúsculo. O Dr. Laroze Rocha, na altura aposentado, tinha uma grande experiência no assunto. Antigo Director e Professor da Faculdade de Farmácia e Vice-Reitor da Universidade

do Porto, Laroze Rocha era um perito em análises e tratamento de águas. Durante cerca de 50 anos, foi ele o responsável por todas as análises efectuadas na Faculdade de Farmácia.

Laroze dizia ser possível despoluir o rio Leça no espaço de um ano, apontando como exemplo o rio Tamisa, cujo processo de despoluição demorou cerca de 20 anos e que, apesar de bastante complexo, foi um êxito, pois o rio voltou a encher-se de peixes, alguns deles bastante exigentes em relação à pureza da água.



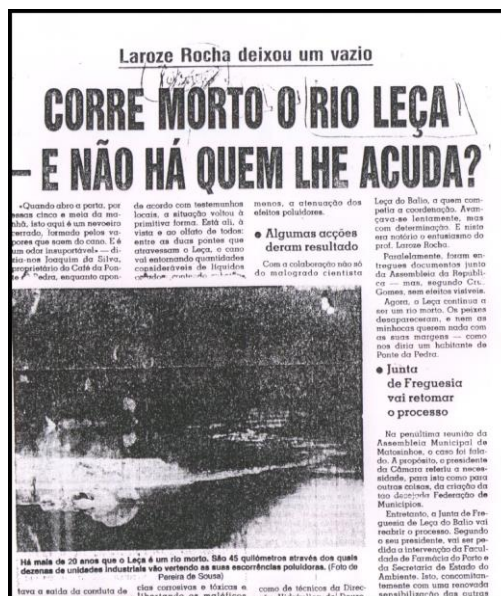
Figura 64 - Uma série de opúsculos foram publicados no “Primeiro de Janeiro”.

Já nessa altura, Laroze apontava modelos de tratamento das águas, idênticos aos que são utilizados nas actuais ETAR's, ou seja, preconizava a utilização de bactérias aeróbias para degradação da matéria orgânica. Fazendo a distinção entre poluentes industriais (iões metálicos e substância tóxicas, como o ácido sulfídrico, que necessitam de tratamento específico) e os esgotos domésticos, ele recomendava para estes últimos a construção de tanques, para tratamento prévio das águas. Nesses tanques, bactérias aeróbias fariam a degradação da matéria orgânica.

“O processo que proponho tem esta base: a natureza está admiravelmente preparada para a destruição de todos os restos animais ou vegetais que se tornam inúteis. Sem isso, a terra rapidamente se tornaria inabitável. São os micróbios com os seus activos fermentos que fazem esse trabalho e, na primeira linha estão as bactérias aeróbias que, para o seu útil labor, necessitam de oxigénio; é o que se chama destruição da matéria orgânica. E são justamente

matérias orgânicas dos resíduos fabris ou dos esgotos urbanos que, sobretudo, estragam os rios e matam os peixes; isto pela simples razão de que, sendo lançadas em excesso, levam as bactérias a consumir o oxigénio disponível. E um rio sem oxigénio é um rio morto. Este labor bacteriano, nos rios, constitui o que se chama autodepuração. E é um trabalho admirável pela perfeição com que é executado e além disso gratuito. É somente necessário que haja um certo equilíbrio entre poluentes orgânicos e oxigénio dissolvido na água. ... Para se conseguir, num rio, um certo equilíbrio entre a concentração da matéria orgânica poluente e do oxigénio dissolvido, o que é fundamental para a sua recuperação, torna-se geralmente necessária uma diluição prévia dos esgotos e que estes sejam vertidos de uma forma gradual. ... é necessário auxiliar as bactérias do rio com os dispositivos bem conhecidos que fazem esse trabalho, utilizando bactérias em grandes concentrações, intensamente arejadas, de modo a conseguir-se uma depuração prévia dos esgotos de um modo fortemente acelerado” (Rocha, Laroze, jornal “O Primeiro de Janeiro”).

Laroze Rocha foi sem dúvida alguma uma figura ímpar nas acções, campanhas e alertas, lançados para a defesa do rio. Infelizmente, a sua morte em Setembro de 1982, levou a uma paragem nesta “euforia de despoluição” e, em alguns casos, provocou mesmo um retrocesso.



**Figura 65 – O vazio deixado por Laroze Rocha.**

Em 6 de Junho de 1990 é publicada no jornal “O Público” uma notícia sobre o rio Leça, onde se pode ler o seguinte:

“É um ponto nevrálgico e inequívoco do rio. Ali, na fronteira entre Matosinhos e a Maia (Ponte da Pedra), desembocam, ao ar livre, os esgotos de várias fábricas à volta, aliás, todas elas perfeitamente visíveis. Os esgotos são coloridos: desta vez eram vermelhos e fumegantes,

devido às altas temperaturas a que deviam estar a sair. O cheiro é indescritível. Mesmo ao lado da ponte, existe um lar para a terceira idade. O aspecto do rio, neste ponto particular, é no mínimo triste. No máximo, é tenebroso. A ajudar ao efluente residual do que resta do rio, há pneus e lixo por todos os lados. Quem lá mora perto, sabe que aquele espectáculo já é velho” (jornal “O Público”, 06/06/1990).

Em 5 de Abril de 1991, pode ler-se no “Jornal de Notícias “ o seguinte: “*Era uma vez um rio. Chamava-se Leça. Agora é um esgoto a céu aberto a que não faltam resíduos domésticos ou resíduos perigosos que irriga campos e envenena o mar. E nunca voltará a ser um rio*”.

Este sentimento de desalento, de desânimo e de descrença na recuperação do rio, estava bem patente em todas as notícias. Tinha-se perdido a “euforia de despoluição” gerada por Laroze Rocha, que dizia ser possível limpar o rio no prazo de um ano.

Um passo aparentemente positivo parece ter sido dado quando, em 20 de Setembro de 1992, foi criada formalmente, com escritura pública notarial, a Associação dos Amigos do Leça (AMILEÇA).



**Figura 66 - Notícia do JN a propósito da criação da Amileça.**

A ideia de criar uma associação para defesa e protecção do rio Leça, surgiu em 1990, durante um acampamento que o Agrupamento de Escuteiros de Leça do Balio realizou em Monte Córdova, St.º Tirso. Américo Aguiar, na altura um jovem escuteiro que apenas conhecia o aspecto sujo e nauseabundo do troço final do rio, ficou maravilhado com a beleza da paisagem, junto da nascente, e com a limpidez

das águas. Imediatamente pensou que era uma pena que, ao longo do seu percurso, o rio ficasse tão sujo e com as águas turvas e pestilentas. Não estava certo. Era preciso fazer algo. Surgiu então a ideia de criar uma associação que se ocupasse da defesa e protecção do rio.

Com a colaboração dos outros escuteiros e com o apoio das Câmaras Municipais da Maia e Matosinhos, Américo Aguiar viu o seu sonho realizar-se em 20 de Setembro de 1992, com o registo notarial da AMILEÇA – Associação dos Amigos do Rio Leça, da qual foi nomeado Presidente. O objectivo principal da AMILEÇA é o de alertar quem de direito (Câmaras Municipais, Direcção Regional do Ambiente e Governo) para o problema do rio e para a necessidade de acelerar o processo de despoluição. Inicialmente sediada na casa do presidente, a Amileça contava entre os dezassete sócios fundadores, com algumas figuras públicas, nomeadamente o presidente da Câmara Municipal da Maia, Prof. Dr. José Vieira de Carvalho e o Presidente da Câmara Municipal de Matosinhos, Narciso Miranda.



**Figura 67 – Emblema da AMILEÇA.**

Em simultâneo com a criação da Amileça, e em virtude do empenho e do trabalho realizado na defesa e protecção do meio ambiente, Américo Aguiar é convidado para trabalhar na Divisão do Ambiente da Câmara Municipal da Maia, como Eco-Conselheiro. Neste papel, Américo Aguiar realizou trabalho de educação ambiental em todas as escolas do concelho, fazendo palestras, sensibilizando alunos e professores, promovendo actividades, acompanhando visitas de estudo, etc. Por motivos pessoais, Américo Aguiar viu-se forçado a abandonar estes cargos em Setembro de 1993, tendo indicado para seu sucessor outro jovem, Ricardo Teixeira,



que desempenha actualmente as funções de Presidente da Amileça e Eco-Conselheiro da Câmara Municipal da Maia.

Actualmente a Amileça está sediada no Fórum Jovem da Câmara Municipal da Maia, estando previsto para um futuro próximo, a mudança para instalações próprias que se situarão na margem do Leça, junto à Ponte da Pedra.

Com quatrocentos e tal sócios, a Amileça é constituída por uma Direcção, da qual fazem parte um Presidente, um Vice-Presidente e um Secretário, um Conselho Fiscal e uma Assembleia Geral. Infelizmente, por motivos logísticos, esta assembleia não reúne com muita frequência, o que prejudica a comunicação entre os sócios. Convém salientar que nenhum dos sócios paga quotas, o que cria limitações financeiras e dificulta a acção da associação.

De salientar ainda que a Amileça integra o Conselho de Bacia do Leça, órgão consultivo do Planeamento Regional, em que estão representados os organismos do estado relacionados com o uso da água e sua utilização, e instituições não governamentais no domínio do Ambiente.

No início, esta associação pautava-se por acções de grande impacto público. Mesmo antes de ter sido formalmente criada, realizou uma série de manifestações, com cortes de estrada.

No dia 5 de Junho de 1992, centenas de crianças de escolas de Matosinhos e Maia cortaram o trânsito na Ponte da Pedra, em Leça do Balio, protestando contra o estado de poluição do rio Leça.

Nova manifestação, no dia 5 de Junho de 1993. A manifestação partiu do mosteiro de Leça do Balio para a Ponte da Pedra. Apesar do pequeno número de crianças presentes (cerca de duas centenas, quando eram esperadas dez mil), a manifestação cumpriu os objectivos propostos. Houve o baptismo de um barco, o “Francisco José”, que passeou pelo rio em memória dos velhos tempos. Em notícia de “O Público” de 6 de Junho de 1993, pode ler-se o seguinte:

“...no seu tempo dezoito barcos pequenos de recreio, oito dos quais eram propriedade de seu pai, faziam a travessia do rio Leça, entre a ponte das Varas e a Ponte da Azenha, por oito escudos a hora. No Verão, “isto era uma maravilha. Vinha para aqui muita gente passear de barco”, lembrou Palmira Assunção, lamentando o estado a que chegou o Leça, outrora um “pequeno paraíso” onde se pescava enguia, barbo e truta à fartura” (jornal “O Público”, 06/06/1993).





Figura 68 - Notícia publicada no JN em 6 de Junho de 1992.



Figura 69 - Notícia de "O Público" de 6 de Junho de 1993.

Outro passo aparentemente importante foi a criação do Conselho de Bacia do Leça, em 1994.

“Em Fevereiro de 1994, o Ministério do Ambiente e Recursos Naturais adoptou a legislação para um novo modelo de gestão da problemática dos rios portugueses, de onde resultaram os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH). Para acompanhar a elaboração dos PBH, foram criados os Concelhos de Bacia (CB), os órgãos consultivos para o planeamento e orientação dos recursos naturais. O CB do Leça, constituído por 30 entidades, deu o primeiro passo com a articulação dos investimentos realizados, em curso, ou projectados nos quatro municípios banhados pelo respectivo leito. As câmaras de Matosinhos, Maia, Valongo e Santo Tirso, os oito ministérios envolvidos, os agentes económicos e as associações ambientalistas assumiram a responsabilidade máxima de devolver o Leça às populações até 1999. Estão avaliadas em cerca de cem milhões de contos os investimentos para recuperar o rio mais poluído da Europa. (...) As duas primeiras reuniões do CB do Leça tiveram apenas como objectivo analisar os investimentos municipais, iniciar a elaboração do respectivo PBH, cujo prazo termina em 1996, e definir os objectivos de qualidade da água da bacia hidrográfica de acordo com a sua utilização. São considerados alvos prioritários assegurar a qualidade mínima da água exigida por lei, que garanta a existência de espécies piscícolas, condições adequadas para rega e recreio e para fins industriais menos exigentes. Da concretização desses objectivos, resulta, obviamente, a melhoria da qualidade da costa marítima e das praias de Matosinhos.

Matosinhos apresenta um conjunto de obras a executar até 1999, inseridas no Plano Director de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, que atingem um investimento global de cerca de 20 milhões de contos. Alguns destes trabalhos estão em fase de conclusão, outros em adjudicação ou, ainda, em projecto, todos financiados ou propostos ao Fundo de Coesão (85%), à excepção das redes de drenagem, que recebem comparticipação do Feder (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional) – 75%”. (Jornal “O Público”, 25 de Setembro de 1994).

Embora com um atraso considerável, estas obras estão já em fase de conclusão.

O Plano Director de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais (PDDTAR) de Matosinhos, compreende redes de colectores, emissários, estações elevatórias, ETAR e o exutor submarino (figura 67). Foram implantados no terreno 60 000 metros de tubagem e 6 estações elevatórias, de forma a que a drenagem das águas residuais até à Etar seja assegurada pelos diferentes emissários. O emissário do rio Leça é o mais extenso, com 18 Km de comprimento. A ETAR de Matosinhos fica situada na marginal de Leça da Palmeira, a norte do farol da Boa Nova. Com capacidade de tratamento de águas residuais, domésticas e industriais, só admitirá no sistema estas

últimas se as mesmas se mostrarem compatíveis com o respectivo sistema. Esta estação está dimensionada para eficiências de remoção de 30% em CBO<sub>5</sub>; o efluente final será encaminhado para o exutor submarino, que fará a rejeição final no Oceano Atlântico, a quase 3000 metros da costa.



**Figura 70 - Plano Director de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais (PDDTAR) de Matosinhos (brochura da Câmara Municipal de Matosinhos).**

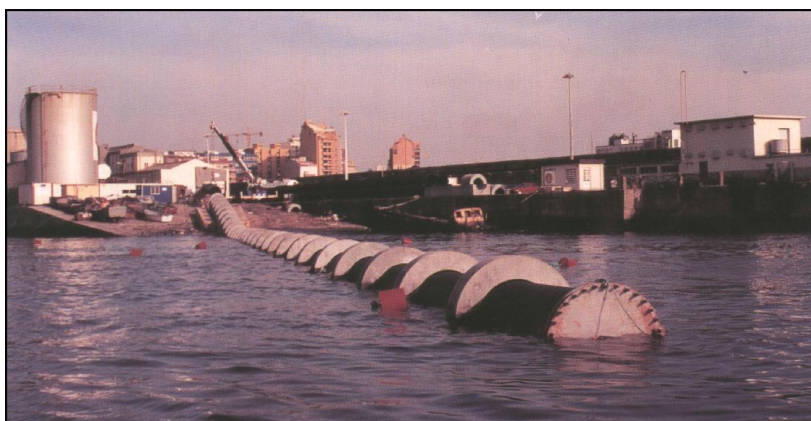
As figuras 71, 72 e 73, seguintes ilustram algumas fases desta obra:



**Figura 71 - Vista aérea da ETAR de Matosinhos ainda em construção(brochura da Câmara Municipal de Matosinhos).**



**Figura 72 - Construção da ETAR de Matosinhos (brochura da Câmara Municipal de Matosinhos).**



**Figura 73 – Exutor submarino em construção (brochura da Câmara Municipal de Matosinhos).**

Apesar de todo este investimento e do interesse pela despoluição do Leça, os atentados ao rio continuam.

A 2 de Maio de 1995, era publicada no jornal “O Público” a seguinte notícia:

“Que sentido faz investir milhões e milhões de contos em infra estruturas gigantescas, destinadas a despoluir o rio, ou em sofisticadas estações de tratamento de efluentes industriais, se os cursos de água continuam sujeitos à ameaça de uma descarga tóxica, só porque a estação de tratamento de uma ou outra empresa, afinal, poderá não funcionar? Concretamente, que dizer sobre a descarga que há dias matou centenas de peixes nas águas do Leça, em St.º Tirso, se o rio em causa é tingido de negro entre a Maia e Matosinhos e está precisamente sujeito a medidas concretas por parte das autarquias da bacia, que tem em marcha uma série de projectos para o despoluir até ao ano 2000? (...) a descarga de efluentes, alegadamente oriunda da Vercoope (União das Adeegas Cooperativas da Região do Vinho Verde), já determinou, por parte do Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais (MARN), a instauração de um processo de contra-ordenação



para acusar a empresa de vinhos. (...) Na opinião de Júlio Vasconcelos, administrador dos Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento de Matosinhos e “antigo utilizador do rio Leça para banhos”, uma descarga tóxica como a de St.º Tirso “é um atentado” face ao qual o MARN “tem que ter mão pesada”. “Não podemos admitir que nos passem um atestado de burros, ao descarregarem os efluentes no rio sem temerem consequências”, frisou, opinando que as infracções desse género “não são acidentes”, o que “nos choca” (jornal “O Público”, 02/05/95).



Figura 74 – Notícia de “O Público” de 2 de Maio de 1995

Este facto vem confirmar que as penas aplicadas a este tipo de infracções são demasiado brandas, não dissuadindo os prevaricadores de continuarem a poluir.

Diz-se que querer é poder, mas o artigo do “Jornal de Notícias” de 20 de Maio de 1995 transmite um certo desalento e desencanto das entidades responsáveis pela recuperação do rio



Figura 75 - Notícia de 20 de Maio de 1995.



Nesta notícia, afirma-se que os “*especialistas de engenharia sanitária da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) deixaram claro não ser possível restabelecer completamente a qualidade da água no seu troço, mais precisamente entre Ermesinde e a sua foz*”. Longe vão os tempos de Laroze Rocha!

O problema da política ambiental em Portugal reside na grande diferença entre o que se diz e o que se faz. No jornal “O Comércio do Porto” de 10 de Maio de 1994, uma notícia diz o seguinte, em relação ao município de Valongo:

“Por seu turno a Câmara Municipal de Valongo, considerando “a situação caótica em que se encontra o rio Leça na parte do trajecto que diz respeito ao concelho”, tem três linhas de acção em relação a esta matéria, que se prendem com a construção de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais, com a fiscalização dos fios de água provenientes da indústria e com a limpeza das margens, conforme referiu o vereador Eduardo Madeira” (Jornal “O Comércio do Porto”, 10/05/94).

É difícil compreender que, apesar destas directivas, parte do leito do rio fosse entulhado e arranjado para dar origem a um parque de estacionamento e que, nesse “parque”, fosse construída uma ponte para acesso a um restaurante local.



**Figura 76 – Rio Leça transformado em parque de estacionamento (foto do autor, 1999).**

Apesar da ETAR de Ermesinde se encontrar em funcionamento desde 1988, a maior parte dos colectores de esgotos continua a lançar a sua carga poluente para o rio. Mesmo a antiga ribeira da Gandra, entubada e funcionando como colector de esgotos, continua a lançar a sua carga pestilenta no rio Leça, mais precisamente nas imediações do Maia Shopping.



**Figura 77 - Antiga ribeira da Gandra, entubada e funcionando como colector de esgotos, lançando a sua carga poluente no rio (foto do autor, 1999).**

No âmbito do processo de despoluição do Leça, existe um projecto de construção de uma barragem em Monte Córdova, St.º Tirso, que ainda se encontra em fase de apreciação.

De salientar que a Câmara Municipal da Maia se encontra, neste momento, a construir um emissário para tratamento dos efluentes do Leça.

	GOVERNO DA REPUBLICA PORTUGUESA
SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS DA MAIA	
CONSTRUÇÃO DO EMISSÁRIO DO RIO LEÇA	
CUSTO TOTAL	ESC: 508.303.158\$00
COMPARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	ESC: 411.483.510\$00

**Figura 78 – Construção do emissário do rio Leça (foto do autor, 1999).**

Apesar de todas as obras e de todo o interesse pela despoluição do Leça, o rio continua na mesma. Nota-se que a sua despoluição não é importante nem prioritária, pois não se vislumbra um fio condutor em todo este processo. As obras avançam de forma descoordenada e a passo de caracol, de jusante para montante, sem diálogo entre os municípios que integram a bacia do rio, os quais tentam, de forma apressada e pouco eficaz, aplicar os fundos comunitários que lhes foram concedidos. Seria bom que as autoridades responsáveis acabassem com este cenário, que é, no mínimo triste, pois de outra forma a despoluição do Leça não passará de um sonho eternamente adiado.

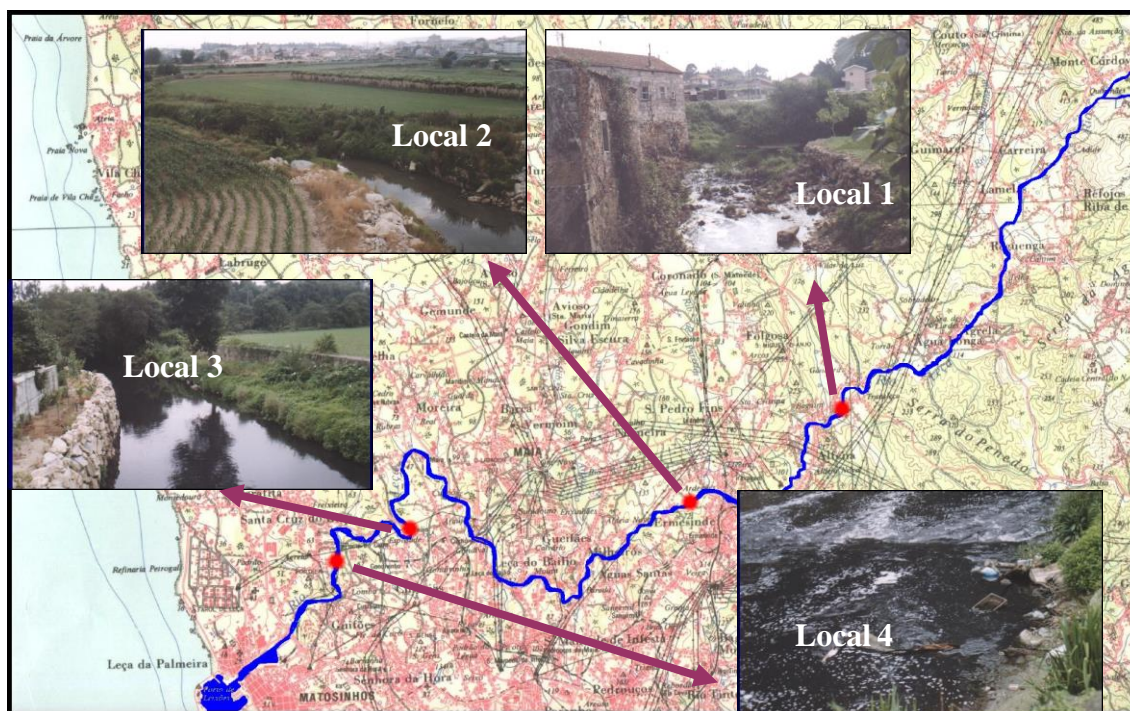
## **PARTE II**

*Estado actual do rio*

## 1- Introdução

À medida que nos afastamos da nascente, o rio Leça vai sendo constantemente utilizado como vazadouro de toda a espécie de resíduos e detritos. Em algumas zonas, é possível observar uma grande variedade de lixos domésticos e, em outras zonas, a água assemelha-se a uma tela multicolor, tal a variedade de cores que apresenta; em muitas zonas, o rio exala um cheiro pestilento e nauseabundo.

Nesta parte do trabalho, irá ser feito um estudo sobre o estado actual das águas do rio. Nesse sentido, foram efectuadas duas recolhas de água (uma, no Inverno e outra, no Verão) em quatro locais diferentes, para determinação de alguns parâmetros microbiológicos e físico-químicos. Os quatro locais (fig. 1) foram escolhidos atendendo à sua acessibilidade e ao facto de se encontrarem na transição de concelhos.



**Figura 1 – Locais do rio onde foram efectuadas recolhas de água.**

**Local 1** – Lugar do Ribeiro (Alfena).  
Transição entre Stº Tirso/Valongo.

**Local 2** – Nas proximidades do  
Maia Shopping (Ermesinde).  
Transição Valongo/Maia.

**Local 3** – Lugar de Esposade  
(Custóias).  
Transição entre Maia/Matosinhos.

**Local 4** – Lugar de Moinhos da  
Silva (Guifões).  
Troço final do rio.



Com este estudo pretende-se atingir os seguintes objectivos:

- **Investigar o grau de poluição das águas do rio.**
- **Identificar as principais substâncias poluentes.**
- **Determinar o grau de responsabilidade de cada um dos concelhos por onde o rio passa.**

## 2 – Materiais e métodos

No ano de 1998, foram efectuadas duas recolhas de água: uma no dia 17 de Março (Inverno) e outra no dia 30 de Junho (Verão). Nas recolhas, foram utilizados frascos e recipientes dos laboratórios da Universidade do Minho. As duas recolhas foram efectuadas no mesmo local, à excepção do local 2. Neste local, a recolha de Inverno efectuou-se a uns três metros a jusante do local onde desagua a ribeira da Gandra, que corre entubada e funciona como colector de esgotos. No Verão, por impossibilidade física de aceder ao mesmo local devido a obras, a recolha foi efectuada na própria ribeira da Gandra, o que acarretou implicações nos resultados. Estas recolhas foram efectuadas entre as 7,00 e as 9,30 a.m.

Para as análises microbiológicas, foram utilizados frascos esterilizados que, depois de receberem as águas, foram tapados para impedir o contacto com o ar.

Nas amostras para análise físico-química, houve o cuidado de lavar previamente os mesmos com água do rio em cada local de amostragem. No final, também foram convenientemente fechados.

A temperatura e a condutividade foram medidas no local com um aparelho de medição fornecido pela Universidade.

Efectuadas as recolhas, as amostras foram imediatamente levadas para o laboratório.

Os métodos utilizados no laboratório, encontram-se nas tabelas I e II.

**Tabela I - Métodos utilizados na execução das análises microbiológicas.**

Parâmetro	Método utilizado
N.º de colónias / ml a 22°C	Cultura em placa (22°C; 72 h) (1)
Coliformes totais / ml	Filtração em membrana (1)
Estreptococos fecais / ml	Filtração em membrana (1)

(1) Análise executada conforme o procedimento descrito em “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” American Public Health Association 18th Ed. , 1982.

**Tabela II – Métodos utilizados na execução das análises físico-químicas.**

Parâmetro	Método
Carência Química de Oxigénio ( mg/l O <sub>2</sub> ) (1)	Espectroscopia de absorção molecular
Carência Bioquímica de Oxigénio ( mg/l O <sub>2</sub> ) (1)	Manometria
pH	Potenciometria
Condutividade ( uS/cm ) a 20°C	Electrometria
Cloretos ( mg/l Cl )	Titulação – Método de Mohr
Sulfatos ( mg/l SO <sub>4</sub> )	Espectrofotometria
Magnésio ( mg/l Mg )	ICP
Alumínio ( mg/l Al )	Absorção atómica
Alcalinidade ( mg/l CaCO <sub>3</sub> )	Titrimetria
Nitratos ( mg/l NO <sub>3</sub> )	Eléctrodo específico
Nitritos ( mg/l NO <sub>2</sub> )	Eléctrodo específico
Azoto amoniacal ( mg/l NH <sub>4</sub> )	Espectrofotometria de absorção
Ferro ( mg/l Fe )	ICP
Cobre ( mg/l Cu )	Absorção atómica
Zinco ( mg/l Zn )	Absorção atómica
Fósforo ( mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Espectrofotometria de absorção
Fluoretos ( mg/l F )	Espectrofotometria de absorção
Cobalto ( mg/l Co )	Absorção atómica
Crómio ( mg/l Cr )	Absorção atómica
Níquel ( mg/l Ni )	Absorção atómica

(1) Estes parâmetros foram, conjuntamente com os parâmetros biológicos, realizados pelo Departamento de Biologia, sendo os restantes realizados pelo Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho.

## 2.1 - Parâmetros analisados

### 2.1.1. Parâmetros microbiológicos

As análises realizadas incidiram sobre o número de microorganismos presentes nas águas (**número de colónias**) e sobre a quantidade de **coliformes totais** e **coliformes fecais** presentes.

No número de colónias presentes, estão incluídos microorganismos diversos, que vão desde algas e bactérias, a protozoários e fungos.

Na designação de Coliformes, bacilos aeróbios e anaeróbios facultativos, estão incluídos alguns géneros pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. Algumas espécies, nomeadamente a *Escherichia coli*, os *Streptococos* fecais e a *Clostridium perfringens*, são indicadores de poluição fecal, de origem humana ou animal, na medida em que são habitantes normais da flora microbiana intestinal do homem e dos outros animais.

Os coliformes são os principais indicadores da qualidade sanitária da água e, consequentemente, da sua disponibilidade para uso doméstico.

### 2.1.2. Parâmetros físico-químicos

#### 2.1.2.1. Carência química de oxigénio (CQO)

A carência química de oxigénio (CQO) é usada como medida do oxigénio equivalente do conteúdo de matéria orgânica susceptível de ser oxidada por um oxidante químico forte (dicromato de potássio). Para amostras de uma fonte específica a CQO pode ser relacionada empiricamente com a CBO, carbono orgânico ou matéria orgânica. Este teste é um dos mais utilizados para a avaliação da carga poluidora existente nos efluentes. Além disso, dada a rapidez do método e a precisão dos resultados, é utilizado no controlo de águas residuais, bem como em operações de tratamento. A razão entre a CQO e a CBO dá indicação da degradabilidade biológica do efluente submetido a estas análises e da presença de substâncias tóxicas.

#### 2.1.2.2. Carência bioquímica de oxigénio (CBO)

A carência bioquímica de oxigénio (CBO) é usada para medir a quantidade de oxigénio, necessário para fazer a estabilização da matéria orgânica por decomposição



bioquímica, em condições aeróbias, durante um determinado período de tempo, normalmente 5 dias (tempo quantificado em dias, porque a velocidade de degradação da matéria orgânica nas condições de teste é muito pequena) e a uma determinada temperatura. Teoricamente, seria necessário um tempo infinito para a oxidação completa da matéria orgânica, considerando-se, na prática, a reacção completa em 20 dias. Apesar deste pressuposto, este período é demasiado longo para a obtenção de resultados. Assim, e como a maior parte da matéria orgânica é degradada no período inicial do teste, considera-se o período de incubação de 5 dias ( $CBO_5$ ). Outra razão para esta escolha em relação ao período de incubação, é impedir que a acção das bactérias nitrificantes, as quais convertem azoto orgânico em azoto amoniacal e este em nitritos e nitratos (nitrificação), interfira nos resultados obtidos. Assim, a CBO realiza-se geralmente em dois estágios: no 1º, são essencialmente biodegradados os compostos de carbono por hidrólise (designada de carbonácea,  $CBO_c$ ); e no 2º, ocorre a nitrificação dos compostos de azoto (designada de nitrificação,  $CBO_n$ ) (CORBITT, 1990), sendo este último estágio mais lento, provavelmente devido ao facto de as bactérias nitrificantes (autotróficas) apresentarem taxas de crescimento inferiores às das bactérias heterotróficas, que são responsáveis pela degradação dos compostos carbonáceos.

### 2.1.2.3. Temperatura

A temperatura da água é consequência da absorção calorífica realizada pelas camadas de água mais superficiais. Quando a água circula, as camadas superficiais misturam-se com as outras, se o rio não for muito profundo, uniformizando a temperatura. Em águas paradas, ou em rios muito profundos, estabelece-se uma estratificação térmica, ficando as camadas de água inferiores com temperaturas mais baixas.

Este parâmetro físico está relacionado com a energia cinética das moléculas de água, de acordo com a seguinte expressão:

$$E_c = \frac{1}{2} m \overline{v}^2 = \frac{3}{2} KT$$

$m$  – massa da molécula.

$\overline{v}^2$  – velocidade quadrática média.

$K$  – constante de Boltzman.

$T$  – Temperatura absoluta.

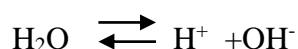
Nas águas naturais, a velocidade das águas, a temperatura e a quantidade de oxigénio dissolvido, estão relacionadas. As águas de montanha deslocam-se com maior rapidez, são mais frias e têm maior percentagem de oxigénio dissolvido do que aquelas que correm em relevos de declive pouco acentuado.

Sendo a maior parte organismos aquáticos poiquilotérmicos, as variações bruscas de temperatura podem pôr em causa a sua existência, na medida em que valores, acima ou abaixo do valor máximo e mínimo tolerados, podem levar ao desaparecimento de uma determinada espécie.

A velocidade de numerosas reacções químicas depende da temperatura. Assim, numerosos parâmetros, como sejam a solubilidade dos gases na água, a densidade, a viscosidade, a tensão superficial, a sedimentação, o grau de alcalinidade, etc..., podem sofrer alterações devido a variações de temperatura.

#### 2.1.2.4. pH

As moléculas de água estão praticamente dissociadas em iões  $H^+$  e  $OH^-$ , segundo a equação:



Os iões de hidrogénio tendem a unir-se a uma molécula de água para formar o ião hidroxónio  $H_3O^+$



Numa água neutra, o número de iões  $[H_3O^+]$  é igual ao número de iões  $[OH^-]$ .

A uma dada temperatura, a intensidade do carácter ácido ou básico de uma solução é indicada pelo pH ou actividade do ião hidrogénio.

Desde Söerensen que se utiliza a notação de pH, para expressar a concentração de iões de hidrogénio, ou seja, a acidez, que se define como o cologaritmo da concentração de iões hidroxónio:

$$pH = \text{colog. } [H_3O^+]$$

Numa água pura a 25° C, temos que:

$$[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ iões } H^+/\text{litro}$$

o que faz com que:

pH = 7   meio neutro  
pH < 7   meio ácido  
pH > 7   meio básico

As águas naturais normalmente têm pH entre 4 e 9, sendo a maioria levemente básicas, devido à presença de bicarbonatos e carbonatos de metais alcalinos e alcalino-terrosos.

O valor de pH existente nas águas pode ser natural ou artificial. Como causa natural, encontramos, em primeiro lugar, o conteúdo de dióxido de carbono da água e a sua relação com a mineralização total da mesma. O ácido sulfúrico encontra-se normalmente nas águas, quando estas atravessam terrenos de pirites ou de rochas vulcânicas, sendo mais rara a presença de ácido clorídrico ou de ácido sulfídrico, já que este é instável ao ar, oxidando-se.

Os ácidos orgânicos, entre os quais os ácidos húmicos, são também frequentes nas águas, tendo estes últimos origem na manta morta do bosque que a água de escorrência retira.

A hidrólise é um dos fenómenos que produz reacção ácida ou básica nas águas.

Entre os constituintes básicos, encontra-se, fundamentalmente, o carbonato cálcico. Este composto condiciona o pH da água, na medida em que é capaz de reagir com o CO<sub>2</sub> dissolvido, para formar bicarbonato de cálcio, solúvel, produzindo-se um sistema tampão.

No que respeita à poluição industrial, o pH da água pode variar como consequência de descargas de determinadas indústrias. Em geral, podem ter acidez mineral as águas das minas, as águas populacionais com descargas industriais, ou ainda as águas subterrâneas poluídas. Algumas águas de minas podem ter reacção básica, como consequência do seu conteúdo em bicarbonato cálcico e magnésico.

#### **2.1.2.5. Condutividade**

A condutividade, K, é a medida da capacidade de uma solução aquosa para transportar uma corrente eléctrica e depende da presença de iões, da sua concentração total, mobilidade, valência e temperatura.

As soluções da maioria dos compostos inorgânicos são substâncias relativamente boas condutoras (aniões e cátions dissolvidos) e as moléculas dos compostos orgânicos (óleos, fenóis, álcoois e açúcares) que não estão dissociados na solução aquosa, conduzem a corrente de uma forma muito pobre, se o fizerem (FERNANDES,1996).

As medições laboratoriais da condutividade são usadas para:

- Estabelecer o grau de mineralização e estimar o efeito da concentração total de iões no equilíbrio químico, efeitos fisiológicos nas plantas ou animais, velocidade de corrosão, etc...;
- estimar o grau de mineralização da água destilada ou desionizada;
- avaliar variações na concentração de minerais dissolvidos em águas brutas ou residuais,
- estimar o tamanho da amostra a usar em determinações químicas comuns e para verificação dos resultados das análises químicas;
- determinar a quantidade de reagente iónico necessário em reacções de precipitação e neutralização, sendo o ponto final a mudança de declive da curva,; condutividade = f (volume da bureta);
- estimar os sólidos dissolvidos totais (mg/l) numa amostra por multiplicação da condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) por um factor empírico que varia de 0,55 a 0,90, dependendo dos componentes solúveis da água e da temperatura de medição (factores relativamente altos para águas salinas ou de caldeira, e menores, quando estão presentes ácidos livres e hidróxidos, em quantidade apreciáveis);
- aproximar os miliequivalentes por litro, tanto de cátions como de aniões, em algumas águas por multiplicação da condutividade nas unidades ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) por 0,01;
- o cálculo da condutividade para águas ocorrendo naturalmente, que contêm  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ , e com o teor de sólidos dissolvidos totais menor que 2500 mg/l, pode ser feito a partir de medições das concentrações iónicas;
- determinar a salinidade.



#### **2.1.2.6 Cloretos**

O Cloro é um halogéneo gasoso que tende a captar um electrão e a transformar-se no ião cloreto ( $\text{Cl}^-$ ). Embora esteja sempre presente nas águas, a sua concentração depende, essencialmente, dos terrenos drenados, o que permite que seja encontrado entre limites muito largos.

Nas águas continentais não são os cloretos, mas sim os sulfatos e os carbonatos, os responsáveis pela salinidade da mesma.

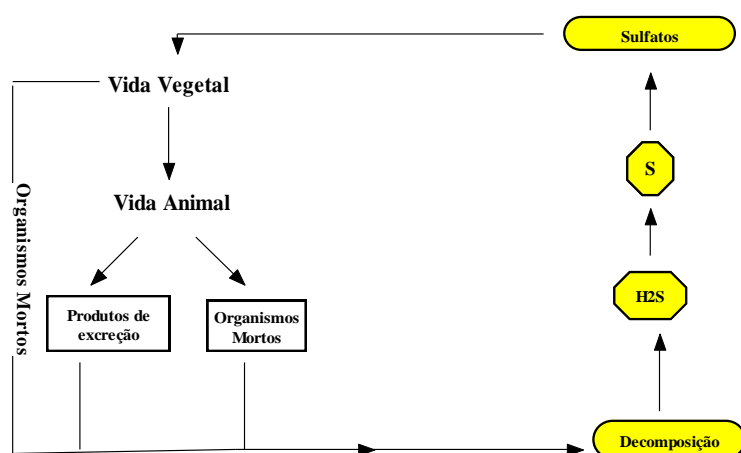
O aumento da concentração de cloretos nos rios pode resultar da dissolução de certas rochas evaporíticas ou, como acontece com maior frequência, ser consequência da poluição. A urina do homem e de outros animais, bem como efluentes fabris de gelados e de carnes, possuem elevada quantidade de cloro.

O efeito nocivo de cloretos na água é praticamente nulo, sendo o maior inconveniente o sabor desagradável que dão à água. Assim, no controlo sanitário da água, interessa mais estar atento às variações bruscas de concentração, que podem indicar focos poluidores recentes, do que aos valores normalmente presentes.

#### **2.1.2.7. Sulfatos**

O enxofre (S) é um elemento extremamente importante na química da água. Não sendo solúvel, aparece sob a forma de compostos: sulfuretos, sulfitos, tiosulfatos e sulfatos.

O ciclo biogeoquímico deste elemento na água pode ser visto na figura 2. O enxofre entra nas cadeias alimentares através das plantas. As plantas captam o enxofre resultante da redução dos sulfatos para elaborarem as suas proteínas, que são depois utilizadas pelos animais para elaborarem também as respectivas proteínas. A decomposição dos dejectos dos animais e da matéria resultante da morte dos organismos vivos produz novamente sulfureto de hidrogénio ( $\text{H}_2\text{S}$ ), a partir do qual se forma novamente sulfato, recomeçando o ciclo.



**Figura 2 – Ciclo do enxofre na água.**

O sulfureto de hidrogénio ( $\text{H}_2\text{S}$ ) é um gás muito solúvel na água, muito venenoso e com um cheiro característico a ovos podres. A toxicidade deste gás, elevada em águas ácidas, diminui bastante com o aumento do pH. Regra geral, este gás não aparece em águas superficiais, sendo a sua presença indicadora de poluição industrial, ou poluição doméstica onde ocorram putrefacções.

Os sulfatos encontram-se na maioria das águas superficiais, com valores muito variáveis de concentração, que podem ir desde a completa ausência até valores de 2gr/L ou mais, dependendo do tipo de terrenos drenados.

Regra geral, todos os sulfatos presentes na água encontram-se na forma alcalina ou alcalina terrosa.

Os sulfatos de cálcio e de magnésio contribuem para a dureza da água.

O ião sulfato encontra-se dissolvido nas águas devido à sua estabilidade e resistência à redução.

As águas com valores de 750 mg/L de ião sulfato tem efeito laxante. A presença de um conteúdo elevado de magnésio, além de contribuir para acentuar o efeito laxante dos sulfatos, sobretudo nas crianças, dá um sabor amargo à água. Valores elevados de sulfato dão à água um sabor a café, assim como aos alimentos nela cozinhados.

### 2.1.2.8 Magnésio

O magnésio (Mg) não existe livre na natureza. Aparece combinado sob a forma de carbonato ( $\text{MgCO}_3$ ), sulfato e cloreto. A sua presença é corrente nos silicatos: no talco,  $\text{H}_2\text{Mg}_3 (\text{Si O}_3)_4$ , no asbesto,  $\text{Mg}_3 \text{Ca} (\text{Si O}_3)_4$ , na serpentinite,  $\text{Mg}_3 \text{Si}_2 \text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e na olivina,  $\text{Mg}_2 \text{SiO}_4$ .

Apesar da sua pequena concentração nas águas, o magnésio é um elemento de grande importância biológica. Além de entrar na constituição dos ossos, o magnésio é indispensável em certos sistemas enzimáticos.

Uma pessoa adulta deve tomar, diariamente, uma média de 300 a 500 mg. Se a quantidade presente na água for superior a 125 mg/L, ele actua como laxante e diurético, sobretudo se existir em simultâneo grande quantidade do ião sulfato.

### 2.1.2.9. Alumínio

O alumínio (Al) não se encontra livre na natureza. Encontra-se combinado em quase todas as rochas, principalmente nas argilas, sob a forma de silicatos de alumínio. Desta forma, é possível encontrar alumínio em quase todas as águas naturais, quer como sal solúvel quer como composto coloidal. Pode encontrar-se em concentrações que variam entre 0,1 a 10 mg/l, concentrações estas que não são importantes para a maior parte dos usos industriais e são inofensivos para beber e para usos domésticos e rega. Concentrações mais altas encontram-se geralmente associadas a águas com baixos valores de pH (LAFUENTE, 1981, p. 240).

O alumínio dissolve-se na água com índice de coordenação 6. É vulgarmente aceite que em solução ácida predomina a forma  $\text{Al} (\text{H}_2\text{O})^{3+}$ , a qual, quando aumenta o pH da solução, perde um ião  $\text{H}^+$ , formando o complexo  $\text{AlOH} (\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ . Este complexo tem uma tendência acentuada para a polimerização, formando dímeros de fórmula  $\text{Al}_2 (\text{OH})_2 (\text{H}_2\text{O})_8^{4+}$ . Três dímeros podem unir-se para formar uma estrutura de cadeia ramificada, formando finalmente uma estrutura de anel simples, de fórmula  $\text{Al}_{16} (\text{OH})_{36} (\text{H}_2\text{O})_{24}^{12+}$ .

Em águas tratadas, o alumínio aparece em concentrações superiores às das águas naturais, como consequência de se ter utilizado sulfato de alumínio de fórmula  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  como floculante, aproveitando o facto do alumínio hidratado  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ser um hidróxido anfotérico. É solúvel em meio ácido, dando os catiões  $\text{Al}^{3+}$ , e em meio alcalino, dando o anião  $\text{AlO}_3\text{H}_2^-$  (id., ibid.).

Os valores de pH para os quais coexistem  $\text{Al}^{3+}$  com  $\text{Al}(\text{OH})_3$  por um lado, e  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e  $\text{AlO}_3\text{H}_2^-$  por outro, podem ser calculados conhecendo o produto de solubilidade do alumínio, em equilíbrio com o catião ou anião presente (id., ibid.).

O hidróxido de alumínio é menos solúvel, 0,3 mg/l, com um valor de pH de 5,5, sendo este o seu ponto óptimo de precipitação. Esta solubilidade é no entanto influenciada, nas águas naturais, pelos iões presentes: se predomina o ião sulfato negativo, o ponto óptimo de precipitação desvia-se para a zona ácida; e se predomina o ião cálcio positivo, este pode desviar-se para a zona básica. Este facto deve-se às características do hidróxido de alumínio coloidal, que inverte a sua carga, de positiva a negativa, ao chegar a pH 7,0 (id., ibid., p.241).

#### **2.1.2.10. Alcalinidade**

A alcalinidade de uma água é a capacidade que ela tem de aceitar protões. Esta capacidade é transmitida pelo conteúdo da mesma em compostos de bicarbonato, carbonato e hidróxido.

No estudo deste parâmetro utiliza-se, como exemplo, os sais de cálcio. Não podemos no entanto esquecer que, apesar dos sais de cálcio serem os mais abundantes numa água natural, existem ainda os sais de magnésio e de sódio. Os sais de potássio são menos frequentes e menos importantes.

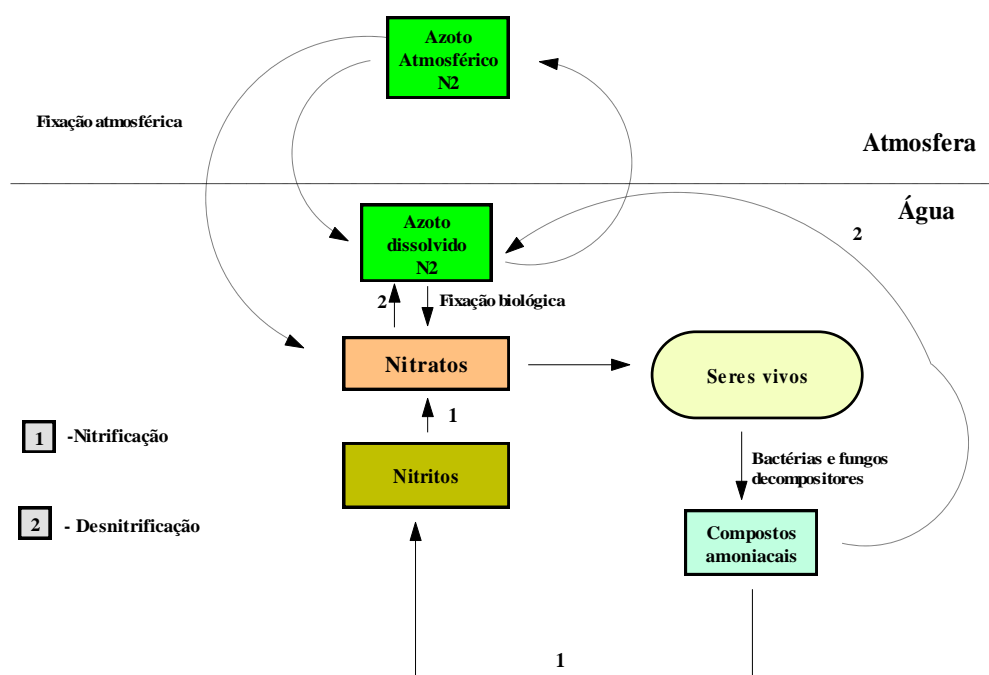
#### **2.1.2.11. Azoto**

O azoto (N) é um elemento essencial para a vida, sendo um dos constituintes das proteínas, substâncias fundamentais de toda a matéria viva.

O principal reservatório deste elemento é a atmosfera, onde se apresenta na forma gasosa ( $N_2$ ) e em grande abundância (79%). No entanto, apenas as algas azuis e algumas bactérias conseguem utilizar directamente o azoto atmosférico e convertê-lo em azoto orgânico (fixação biológica).

As algas absorvem o azoto sob a forma de nitratos e elaboram as suas proteínas. Desta forma, o azoto vai sendo transferido por todos os níveis tróficos.

Os materiais orgânicos mortos e os resíduos metabólicos dos animais contêm grandes quantidades de compostos azotados, que são convertidos em compostos amoniacais ( $NH_3$ ) por bactérias e fungos decompositores. As bactérias nitrificantes convertem o amoníaco em nitritos e estes em nitratos. Por sua vez, as bactérias desnitrificantes decompõem o amoníaco e os nitratos em azoto livre.



**Figura 3 – Alguns aspectos do ciclo do azoto na água.**

A presença de amónia ( $NH_4$ ) nas água superficiais, é indicativo de poluição de origem doméstica. Favorecendo a multiplicação de microorganismos, a sua presença é



indicador de um número bastante elevado de bactérias presentes na água. Em geral, a presença nas águas de amoníaco livre ou do ião amónia, é considerado como uma prova química de uma contaminação recente e perigosa.

O nitrato representa o estado de oxidação mais elevado do azoto normalmente encontrado em água. As bactérias produtoras de nitratos convertem nitritos em nitratos sob condições aeróbias e a energia solar converte grandes quantidades de azoto atmosférico em nitratos.

Quantidades elevadas de nitratos nas águas podem indicar resíduos biológicos em estados finais de estabilização ou resultarem da escorrência de campos ricamente fertilizados. Efluentes ricos em nitratos levam a um crescimento excessivo de algas, o que pode levar à eutrofização. Águas de consumo com quantidades excessivas de nitratos podem causar metemoglobinemia nas crianças (bebés azuis).

Os nitritos ocorrem como um estágio intermédio da decomposição biológica de compostos contendo azoto orgânico. Como os nitritos são oxidados rapidamente a nitratos, não são encontrados normalmente em águas superficiais, sendo a sua presença em grandes quantidades, indicação de decomposição parcial de resíduos orgânicos na água em teste.

#### **2.1.2.12. Ferro**

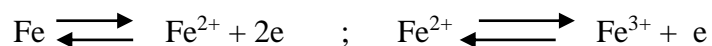
O Ferro é um elemento muito difundido na natureza, encontrando-se sensivelmente presente em todos os terrenos. Não existe livre. Os seus compostos mais importantes são: Hematite  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Limonite  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , Magnetite  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , Siderite  $\text{FeCO}_3$  e Pirite  $\text{Fe}_2\text{S}$ .

O Ferro encontra-se dissolvido em muitas águas naturais subterrâneas, sob a forma de bicarbonato ferroso  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ . Em contacto com o oxigénio dissolvido na água, estes sais precipitam, sob a forma de hidróxido férrico (esta precipitação é instantânea para um valor de pH superior a 7,5).

Na água de superfície, o ferro encontra-se por vezes sob a forma de complexos organoférricos e raramente sob a forma de sulfuretos. Com frequência, aparece sob a forma coloidal em quantidades apreciáveis.

O hidróxido férrico é insolúvel para um valor de pH superior a 2,2, e o ião ferroso para um valor de pH maior que 6. Por esta razão, as águas subterrâneas podem ter grandes quantidades de ferro ferroso, em virtude de se encontrarem num meio sem contacto com o ar, logo fortemente redutor.

A sua solubilidade, em meio oxidante e em meio redutor, torna possível os equilíbrios representados nas equações seguintes:



Estes equilíbrios são regulados não só pelo pH, mas também pelo seu potencial redox. O primeiro tem um potencial de -0,441 e o segundo de +0,7701 (LAFUENTE, op., cit., p.269).

O ferro é um constituinte normal do corpo humano, fazendo parte da hemoglobina. A presença dos seus sais na água confere-lhe um sabor característico, o que não quer significar que a água seja imprópria para consumo, uma vez que pequenas quantidades destes sais não apresentam toxicidade para o organismo.

O ferro joga ainda um papel importante no ciclo dos fosfatos, sendo por isso muito importante sob o ponto de vista biológico, apresentando-se, na Natureza, na forma assimilável e não assimilável.

### 2.1.2.13. Cobre

O cobre aparece na natureza sob a forma livre ou combinada, podendo formar numerosos compostos: cuprite  $\text{Cu}_2\text{O}$ ; calcopirite  $\text{CuFeS}_2$ ; malaquite  $\text{CuCO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , etc...

O cobre encontra-se presente na matéria viva, apresentando por isso grande interesse biológico. Sendo um elemento essencial para a formação de hemoglobina, o cobre entra ainda na composição de algumas enzimas e faz parte da hemocianina, pigmento respiratório de alguns moluscos e crustáceos.

Raramente presente nas águas doces (5 a 1.000  $\mu\text{g/l}$ ), aparece associado com matéria orgânica coloidal, podendo nela encontrar-se os seguintes iões:  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})^+$  e  $\text{Cu}(\text{NH}_3)^{2+}_{\alpha}$ .

Apresenta toxicidade para doses elevadas, sendo imprópria a sua ingestão. Concentrações superiores a 1mg/l conferem à água um sabor desagradável. Contrariamente ao que acontece quando presente nos compostos orgânicos, as formas minerais do cobre são tóxicas para as algas.

Entre os seus compostos mais importantes, encontra-se o sulfato de cobre hidratado  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  de cor azul, que, devido à sua acção bactericida e algicida, é utilizado para tratar a água. A sua acção bactericida é tão forte que chega a atacar a *Escherichia coli*, sendo utilizado para combater as algas em depósitos, piscinas e tanques que se encontram sob a acção do sol.

O sulfato de cobre não destrói nem elimina a matéria orgânica. Actuando sobre a parede celular das algas ele impede ou bloqueia a chegada de oxigénio às células, matando-as quase instantaneamente. O sulfato de cobre deve ser usado no combate às algas, de forma preventiva. Se é utilizado quando já existe um grande desenvolvimento das mesmas, há um grande aumento da matéria orgânica morta e, consequentemente, uma diminuição do oxigénio dissolvido, devido ao grande aumento de bactérias para degradação desta matéria orgânica..

Os peixes, em especial a truta, são muito sensíveis à acção deste ião. Há que ter em conta que, quando ocorre a morte dos peixes, pode não ser pela acção directa do ião cobre, mas pelo facto de este, ao actuar como algicida, eliminar os organismos capazes de oxigenar a água, levando a que o nível de oxigénio desça para limites abaixo dos quais se torna impossível a vida de algumas espécies. Outra acção indirecta do sulfato de cobre sobre os peixes, é o perigo de as algas mortas obstruírem as guelras dos mesmos, provocando-lhes a morte por asfixia.

#### **2.1.2.14. Zinco**

O zinco (Zn) encontra-se, na Natureza, sob a forma de sulfureto  $\text{ZnS}$  (blenda), carbonato  $\text{ZnCO}_3$  (smithsonita), silicato  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (calamina), etc... É um constituinte da enzima responsável pela decomposição do ácido carbónico e da insulina, que é a hormona essencial no metabolismo dos hidratos de carbono.

Sendo um elemento natural na composição da matéria viva, torna-se necessário que os alimentos forneçam diariamente ao organismo uma determinada quantidade.

Recomendam-se níveis de ingestão de 15 mg/dia para adultos e 10 mg/dia para crianças com idade superior a 1 ano.

O zinco pode ser encontrado na forma inorgânica, iónica ou coloidal, sendo mais frequente na água os seguintes iões:  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})^+$ ,  $\text{Zn}(\text{Cl}_3)^-$ . Para concentrações entre 40 a 50 mg/l, tanto o zinco como os seus sais são muito tóxicos, produzindo náuseas e fadiga. A concentração de 30 mg/l confere à água um sabor característico desagradável.

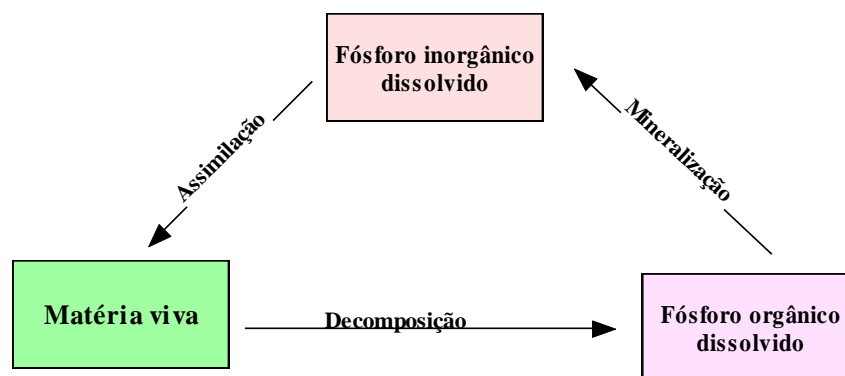
#### **2.1.2.15. Fósforo**

Presente nas águas naturais e residuais, normalmente, sob a forma de fosfatos, o fósforo é um dos elementos que tem um papel fundamental na vida aquática. Sendo essencial para o desenvolvimento dos seres vivos, a sua presença em concentrações elevadas actua como inibidora no desenvolvimento de certas espécies.

O fósforo, presente nas águas, pode ter a sua origem em certas rochas, como a apatite, pode ser proveniente da escorrência dos solos ou de efluentes urbanos, de criações de gado ou ainda, ser consequência do uso de fertilizantes e adubos nas áreas de cultivo. Considera-se actualmente que, nas zonas urbanas, 50% do fósforo presente nas águas tem origem nos detergentes.

Sendo essencial para o crescimento do fitoplâncton e, consequentemente, tendo grande importância na produtividade primária do ecossistema, ele não é assimilável em todas as formas. As algas e as bactérias assimilam este elemento devido à acção conjugada de uma enzima e de energia, formando-se ATP (Adenosina Trifosfato). Quando o fósforo escasseia no meio, o ATP decompõe-se originando ADP (Adenosina Difosfato) e fósforo assimilável.

A sua presença em excesso pode levar a um processo de eutrofização. A este aumento de nutrientes corresponde um aumento da matéria orgânica, que produz um aumento do número de bactérias heterotróficas e à consequente diminuição do oxigénio dissolvido.



**Figura 4 – Ciclo do fósforo na água.**

#### **2.1.2.16. Fluoretos**

O Flúor (F) é um halogéneo gasoso que tende a captar um electrão e a transformar-se no ião fluoreto ( $F^-$ ). Encontra-se presente nas águas superficiais e subterrâneas, sempre na forma iónica ( $F^-$ ).

A presença de flúor nas rochas é da ordem de 0,01 a 0,02%. Parece não haver grande relação entre a presença de fluoretos nas águas e a natureza dos terrenos atravessados.

O Flúor é um nutriente essencial, que faz parte da estrutura dos dentes. É um exemplo típico de um elemento que deve ser presença obrigatória nas águas, quando a alimentação não o fornece. Está demonstrado que uma concentração na água de 1mg/L, concentração esta que pode variar em função da temperatura média do ambiente, têm um papel importante na protecção da cárie dentária.

A presença de flúor nas águas adquiriu grande importância, quando se descobriu que concentrações elevadas deste ião nas águas (superior a 1,5 mg/L ) produzem no esmalte dos dentes umas manchas amarelas, castanhas ou pretas (fluorosis). São essencialmente sensíveis a esta lesão as crianças pequenas, embora ela só se manifeste por volta dos dez anos de idade, sendo nessa altura irreversível.

Um dos aspectos a considerar, num futuro próximo, prende-se com a necessidade de questionar se será mais positivo administrar o flúor apenas a quem dele necessita, ou se será melhor fazê-lo, indiscriminadamente, a todos os consumidores de água. Esta questão levanta-se na medida em que, apesar de estar provado que 1 mg de flúor por litro de água não é perigoso para a saúde, a fluoração da água eleva o custo da mesma.



#### **2.1.2.17. Cobalto**

O Cobalto (Co) é um dos elementos da coluna VIII da Tabela Periódica, o qual, normalmente, se encontra na água em muito pequena concentração. Não tem grande importância biológica e concentrações superiores às normais são indicadores de poluição industrial.

#### **2.1.2.18. Crómio**

O Crómio (Cr) não existe livre na Natureza, sendo o seu mineral mais importante a cromite  $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ . Existe crómio nos alimentos e no fumo dos cigarros.

Normalmente, o crómio não aparece nas águas naturais, sendo a sua presença indicadora de poluição industrial.

Este metal pode apresentar vários estados de oxidação, embora nas águas só apresente os estados trivalente (+3) e hexavalente (+6). O crómio trivalente encontra-se na água principalmente como catião, enquanto o crómio hexavalente aparece como anião, sob as formas  $\text{HCrO}_4^-$  e  $\text{CrO}_4=6\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , as quais dependem do pH e são todas muito solúveis. Embora seja possível encontrar na água as duas formas de crómio, a forma trivalente é aquela que aparece com maior frequência.

Existem provas científicas de que a presença de crómio na água pode afectar a saúde. O crómio actua como cofactor da insulina, hormona que controla o metabolismo da glicose, e existe uma clara associação entre a presença de crómio na água que se bebe e o aumento da diabetes juvenil. O crómio pode ter uma acção protectora nas doenças das coronárias.

Apesar de se encontrar no organismo sob a forma trivalente, é sob a forma hexavalente que ele é melhor assimilado.

O crómio, principalmente a forma hexavalente, é um tóxico muito forte quando inalado, podendo produzir cancro do pulmão nas pessoas a ele expostas.

#### **2.1.2.19. Níquel**

O Níquel (Ni) é um dos elementos da coluna VIII da Tabela Periódica, o qual, normalmente, se encontra na água em muito pequena concentração. Não tem grande importância biológica e concentrações superiores às normais são indicadores de poluição industrial.

### 3 – Análise e discussão dos resultados

#### 3.1. Análise individual dos parâmetros em estudo

##### 3.1.1. Microorganismos – Número de colónias

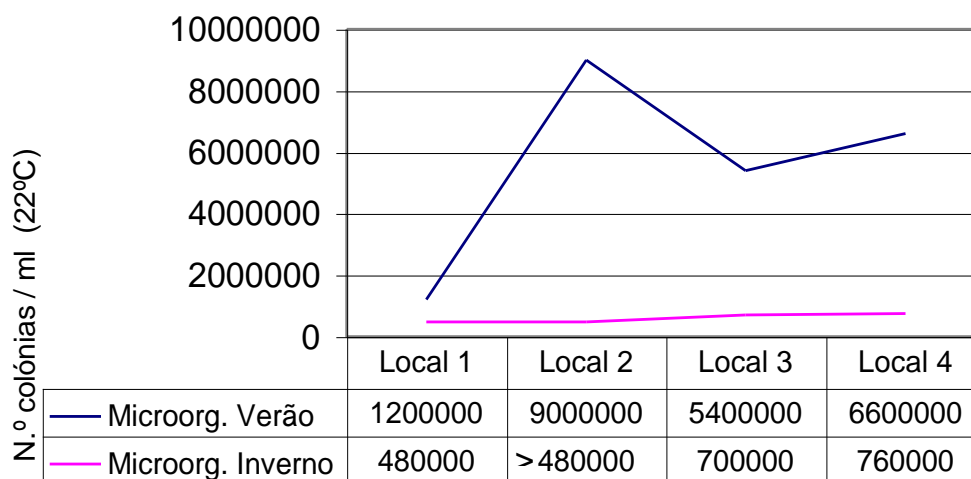


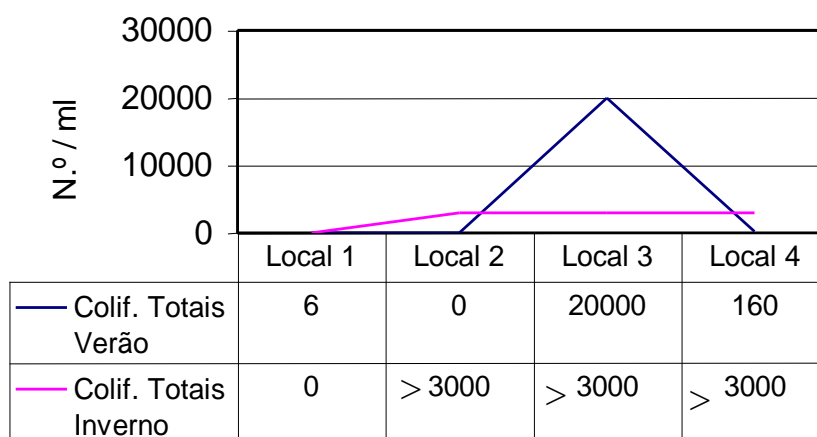
Gráfico 1 – Microorganismos (N.º de colónias/ml) – relação Inverno/Verão.

Se não levarmos em conta os resultados obtidos no local 2, podemos concluir que o número de microorganismos presentes nas águas do Leça vai crescendo ao longo do percurso do rio. Outra coisa não seria de esperar, já que, ao longo desse percurso, o rio vai sendo constantemente agredido por todo o tipo de efluentes, tanto domésticos como industriais.

Como consequência do menor caudal do rio no Verão, existe maior concentração de microorganismos em todos os locais.

De realçar a grande quantidade de microorganismos presentes no local 2, em virtude dos efluentes drenados pela ribeira da Gandra.

### 3.1.2. Coliformes totais



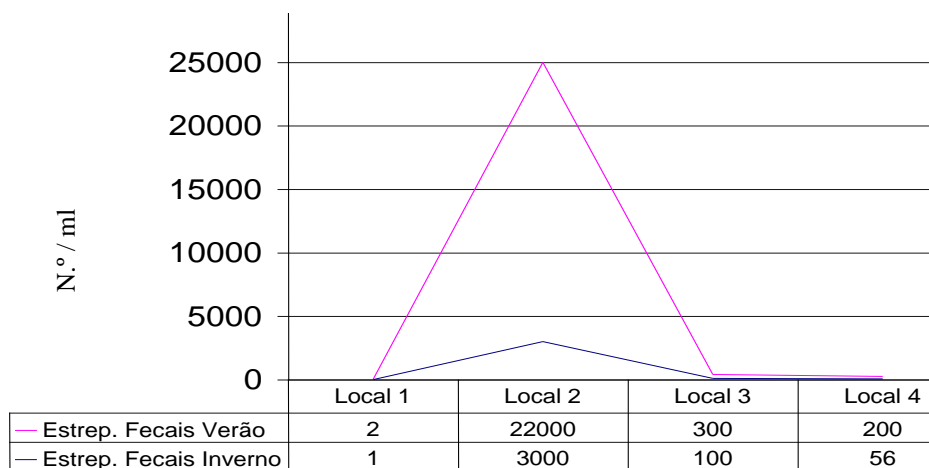
**Gráfico 2 - Coliformes totais – relação Inverno/Verão.**

Enquanto no local 1 a água não apresenta número significativo de coliformes, o mesmo já não se pode dizer dos outros locais. Estranho é o valor zero encontrado no local 2, no Verão. Provavelmente, houve algum erro laboratorial na determinação do parâmetro, já que apenas existem anomalias em relação a este parâmetro.

Infelizmente, os valores encontrados, no Inverno, nos locais 2, 3 e 4, apesar de permitirem concluir que existe poluição fecal nesses locais, não permitem comparações.

Se pensarmos que, numa água para consumo humano, não deve haver coliformes e que, para fins balneares, a água não deve possuir mais de 10 000/100 ml, concluiremos que existe poluição fecal no rio, em quantidade significativa.

### 3.1.3. Streptococos fecais



**Gráfico 3 – Streptococos fecais – relação Inverno/Verão.**

O número de Streptococos fecais aumenta muito do local 1 para o local 2. Este facto fica a dever-se à proximidade da ribeira da Gandra e ao facto de ela funcionar como colector de esgotos. De realçar que, mesmo no local 1, já existem Streptococos fecais, o que é sinal de já aqui haver poluição fecal de origem humana e animal.

Quando se passa do local 3 para o local 4, há diminuição do número de Streptococos presentes na água, embora eles ainda estejam presentes em concentração elevada. Este facto pode dever-se à degradação da matéria orgânica e a alguma diluição da mesma.

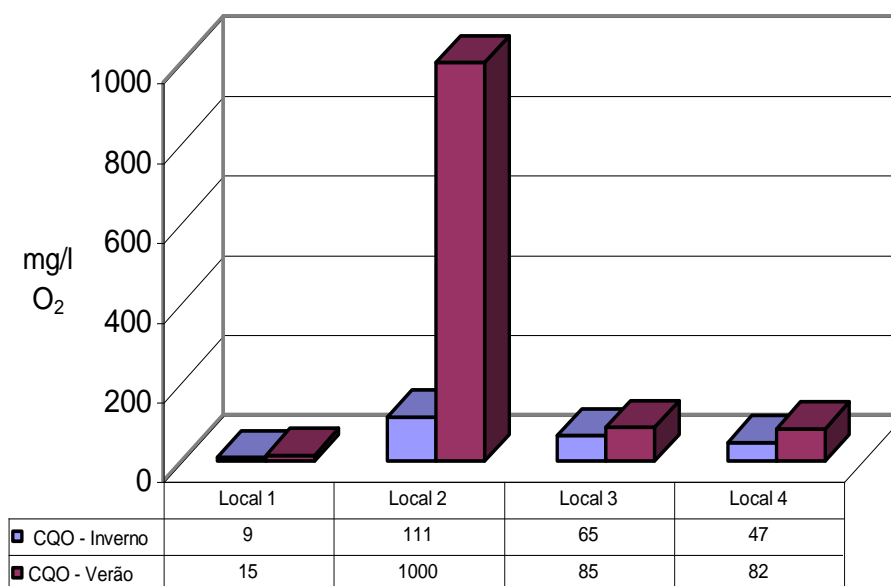
No Verão, devido ao menor caudal do rio nessa altura, há maior concentração destes microorganismos em todos os locais.

A poluição do rio em Streptococos fecais é, sem dúvida, uma realidade preocupante.

De realçar, o número incrível de Streptococos fecais presentes nas águas da ribeira da Gandra, que serve de colector de esgotos da cidade de Ermesinde.



### 3.14. Carência Química de Oxigénio – CQO



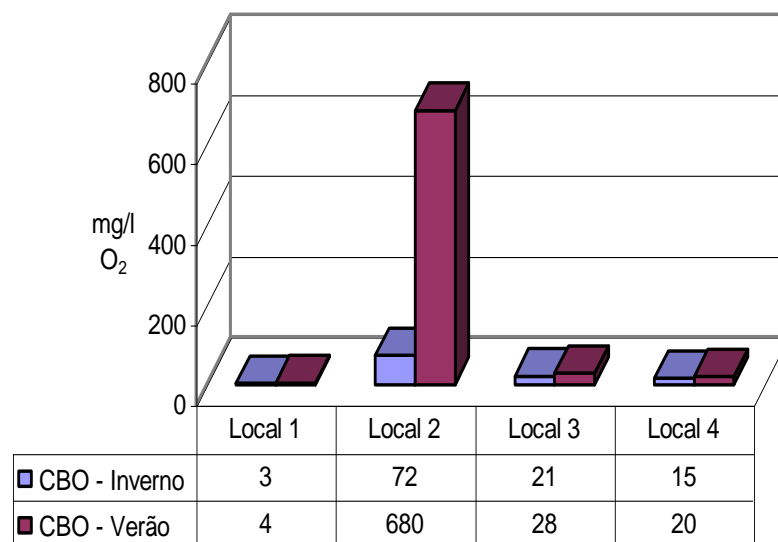
**Gráfico 4 - Comparação entre os valores de CQO no Inverno e no Verão.**

Como consequência da diminuição do caudal do rio no Verão, nota-se um aumento da concentração de matéria orgânica nas águas, em todos os locais.

O facto de o local 2 se situar um pouco a jusante da ribeira da Gandra, afluente do Leça que actualmente corre entubado e funciona como colector de esgotos, explica os elevados valores aqui encontrados. O facto da recolha de Verão, neste local, ter sido efectuada na própria ribeira da Gandra (dada a impossibilidade física de aceder ao mesmo local devido a obra) explica o valor “anómalo” encontrado.

Do local 2 para o local 4, os valores vão diminuindo, devido à degradação e diluição da matéria orgânica e talvez também devido a uma menor descarga de efluentes ao longo do percurso.

### 3.1.5. Carência Bioquímica de Oxigénio – CBO



**Gráfico 5 – Comparação entre os valores de CBO no Inverno e no Verão.**

Como consequência da diminuição do caudal do rio no Verão, nota-se um aumento da concentração de matéria orgânica nas águas, em todos os locais.

Os elevados valores encontrados no local 2, devem-se aos efluentes drenados pela ribeira da Gandra.

A diminuição da quantidade de matéria orgânica biologicamente degradada, verificada entre Ermesinde e Matosinhos, deve-se ao facto de haver diluição dessa matéria ao longo do percurso e também ao facto de uma percentagem dessa matéria ser degradada pelos organismos heterotróficos.

### 3.1.6. Relação CBO/CQO

#### a) Inverno

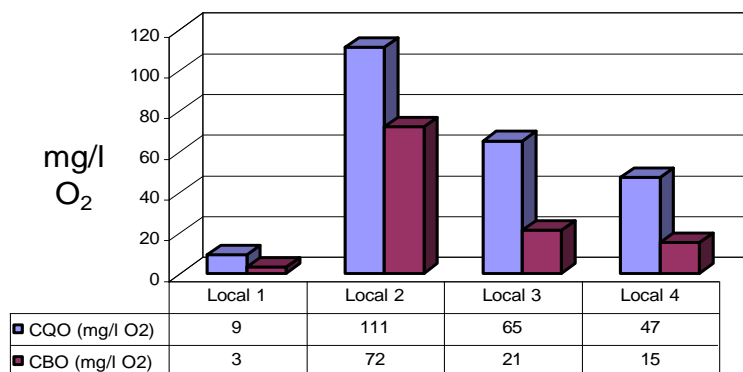


Gráfico 6a - Relação CBO/CQO no Inverno.

#### b) Verão

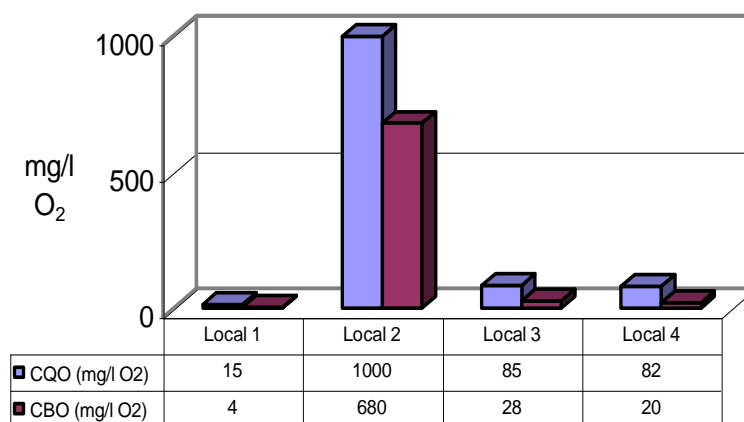


Gráfico 6b - Relação CBO/CQO no Verão.

No Verão, tanto os valores de CBO como os de CQO são mais elevados, em virtude da diminuição do caudal do rio nessa altura.

Podemos considerar que há um aumento progressivo da quantidade de matéria orgânica presente ao longo do percurso do rio (embora existam algumas diferenças, como o caso da diminuição verificada entre o local 3 e o local 4) que se deve, em meu entender, à maior ou menor proximidade de efluentes.

As relações verificadas são as seguintes:

**Inverno**

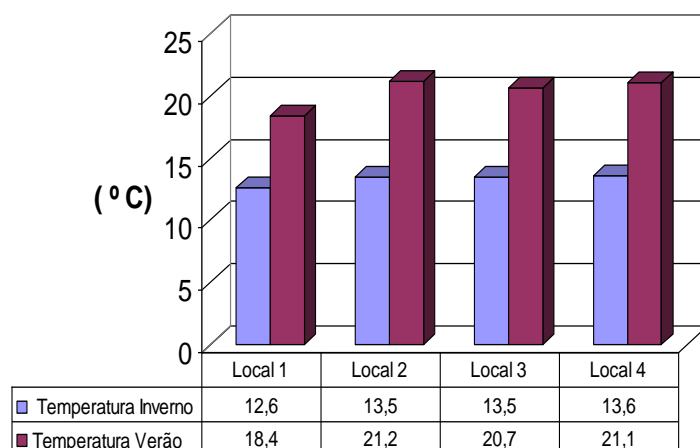
Local 1	Local 2	Local 3	Local 4
0,33	0,65	0,32	0,32

**Verão**

Local 1	Local 2	Local 3	Local 4
0,27	0,68	0,33	0,24

Da análise dos gráficos, podemos concluir que os efluentes que drenam para o rio contêm, maioritariamente, substâncias que não são biodegradáveis. A juntar a estas substâncias, existe também uma forte componente de matéria orgânica, que é biodegradável, mas que, contrariamente ao que aqui acontece, não deve ultrapassar a capacidade autodepuradora do rio.

### 3.1.7. Temperatura



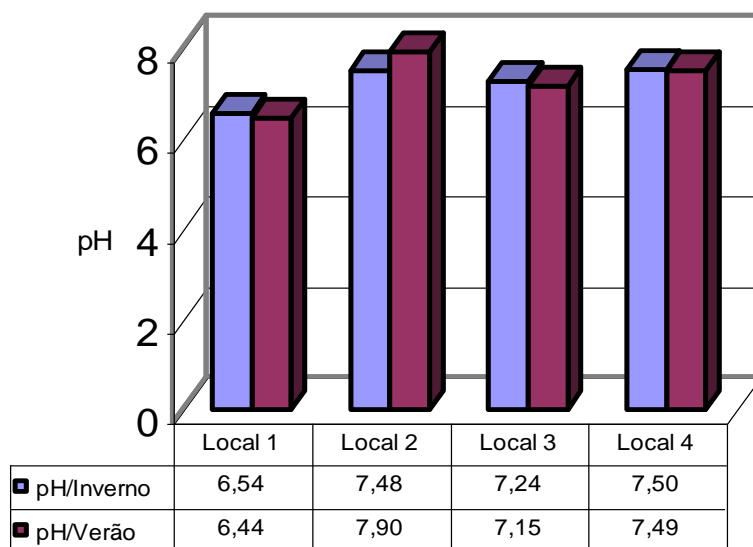
**Gráfico 7 – Temperatura – relação Inverno/Verão.**

Como era de esperar, há uma diferença notória entre os valores de temperatura encontrados, em cada local, no Verão e no Inverno.

Ao longo do percurso do rio, nota-se um ligeiro aumento da temperatura. Este aumento poderá ser consequência de um aumento da actividade metabólica das bactérias heterotróficas. A descarga no rio de efluentes orgânicos aumenta a actividade destas bactérias que, ao fazerem a sua decomposição, libertam calor para o meio.



### 3.1.8. Valores de pH – Inverno/Verão



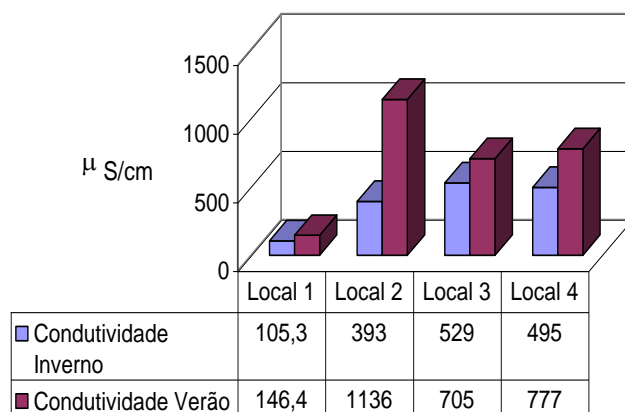
**Gráfico 8 – Valores de PH – relação Inverno/Verão.**

Um rio nascido numa zona onde o granito é a rocha predominante, apresentará, obviamente, um pH ligeiramente ácido. No local 1, o valor de pH encontrado ainda obedece a este pressuposto.

Nos outros locais, verifica-se um aumento de pH, provavelmente devido a descargas no rio de efluentes carbonatados domésticos e/ou industriais.

De realçar o facto de não haver alterações significativas entre os valores encontrados no Inverno e no Verão.

### 3.1.9. Condutividade



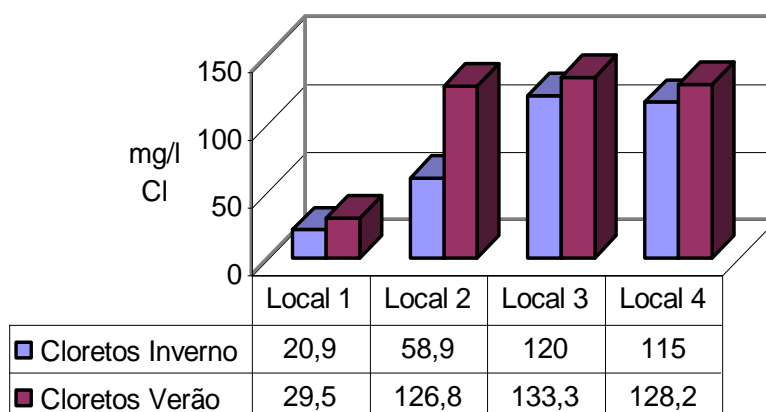
**Gráfico 9 – Condutividade – relação Inverno/Verão.**

Regra geral, a condutividade das águas do Leça vai aumentando ao longo do seu percurso, como consequência da descarga de efluentes domésticos e industriais.

O valor “anómalo” encontrado no local 2, no Verão, encontra explicação na ribeira da Gandra.

A partir do local 2, inclusivé, os valores de condutividade são muito elevados. Em relação ao local 1, há aumentos de de quatro a cinco vezes, ou seja, 400 a 500%, o que é bastante significativo em termos de degradação da água.

### 3.1.10. Cloretos

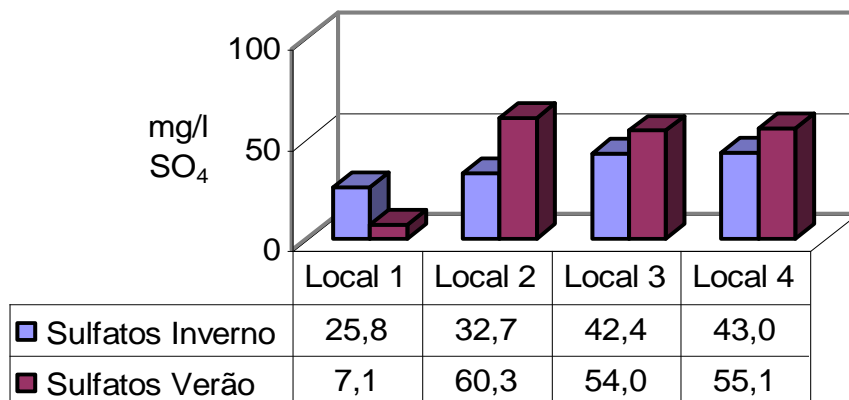


**Gráfico 10 - Cloretos – relação Inverno/Verão.**

Em relação à quantidade de cloretos presentes nas águas do Leça, nota-se, em cada local, um ligeiro aumento da concentração no Verão, em consequência do menor caudal do rio nessa altura.

A concentração de cloretos vai aumentando ao longo do percurso do rio (a diminuição entre o local 3 e o local 4 não é significativa), em consequência do aumento crescente de descargas de efluentes domésticos e industriais.

### 3.1.11. Sulfatos



**Gráfico 11 – Sulfatos – relação Inverno/Verão.**

Regra geral, podemos afirmar que existe um aumento crescente da quantidade de sulfatos nas águas do Leça, ao longo do seu percurso.

O elevado valor, encontrado no local 1, no Inverno, pode ter origem em alguma descarga recente de efluentes ricos em dejectos de animais ou mesmo partes mortas de animais, já que um pouco a montante existe uma fábrica de produtos de carne.

Há uma maior concentração de sulfatos no Verão, em todos os locais, devido ao menor caudal do rio nessa altura.

O valor “anómalo” do local 2 no Verão, como já expliquei, deve-se ao facto da amostra ter sido colhida na própria ribeira da Gandra.

## 3.1.12. Magnésio

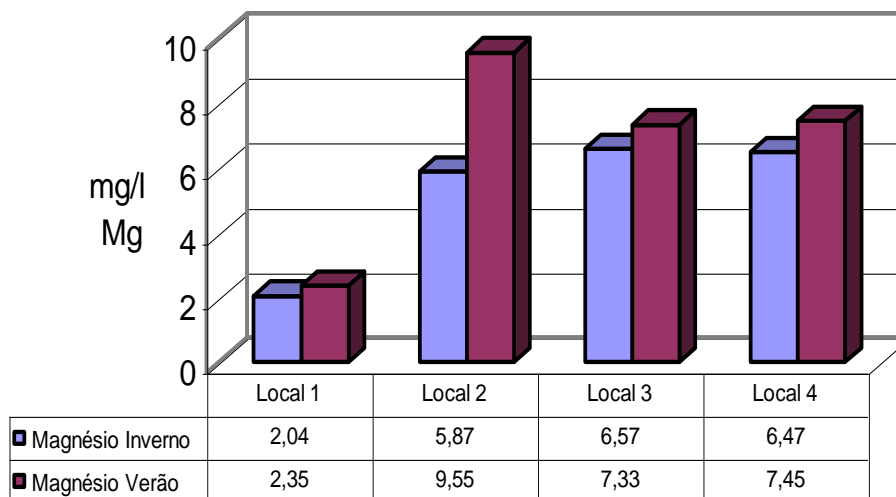


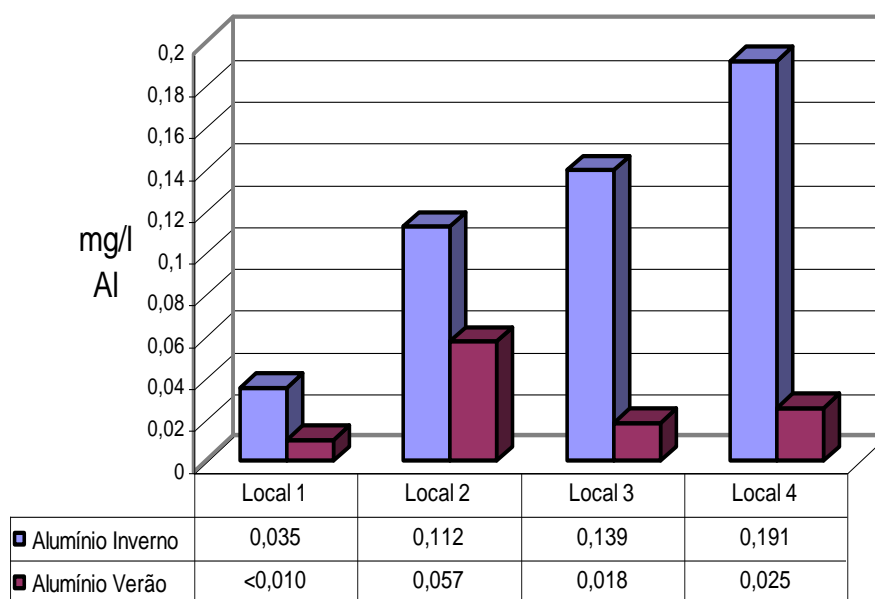
Gráfico 12 – Magnésio – relação Inverno/Verão.

No Verão, existe um aumento da concentração de magnésio em todos os locais, devido ao menor caudal do rio nessa altura.

Ao longo do percurso, à excepção do local 2 no Verão, nota-se um aumento crescente na quantidade de magnésio presente nas águas ( a diminuição entre o local 3 e o local 4, no Inverno, não é significativa).

Apesar do magnésio não ser um elemento muito abundante nas águas naturais, os valores encontrados no Leça não são elevados, pois a legislação portuguesa recomenda um valor máximo de 30 mg/l na água para consumo humano.

### 3.1.13. Alumínio



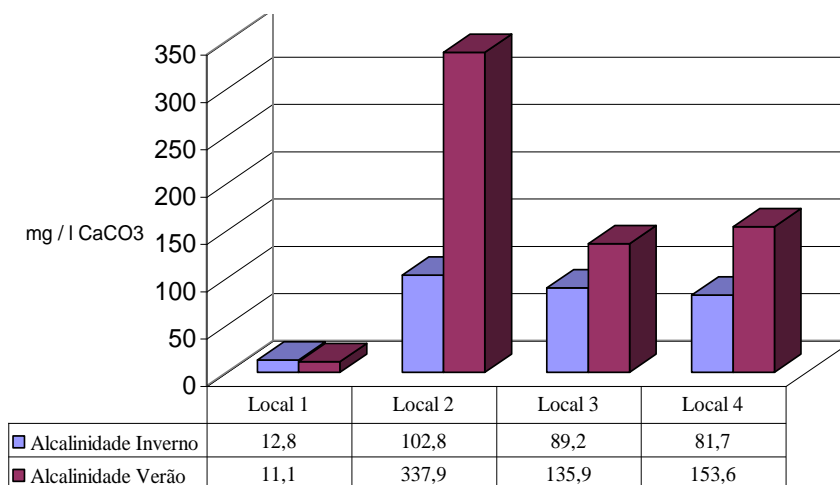
**Gráfico 13 – Alumínio – relação Inverno/Verão.**

Um facto curioso da análise deste gráfico, é a concentração de alumínio nas águas apresentar um valor superior, no inverno, em todos os locais. Será que na altura da recolha da amostra ocorreram descargas de efluentes industriais que não ocorreram no Verão?

De qualquer forma, os valores encontrados são baixos, uma vez que concentrações entre 0,1 a 10 mg/l não são importantes para a maior parte dos usos industriais e são inofensivas na água para beber, para usos doméstico e rega (LAFUENTE, 1981, p. 240).



### 3.1.14. Alcalinidade



**Gráfico 14 – Alcalinidade – relação Inverno/Verão.**

Apesar de algumas discrepâncias, podemos concluir que a alcalinidade da água do rio vai aumentando ao longo do seu percurso. Este aumento fica a dever-se ao facto do rio, ao longo do seu percurso, receber efluentes domésticos e industriais ricos em compostos de bicarbonato, carbonato e hidróxido.

As maiores concentrações, verificadas no Verão, são explicadas pelo caudal do rio nessa altura.

### 3.1.15. Azoto

#### a) Nitratos

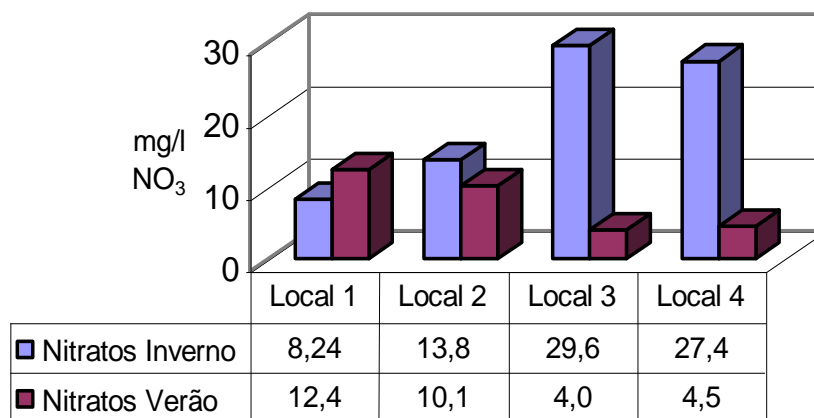


Gráfico 15 a– Nitratos – relação Inverno/Verão.

#### b) Nitritos

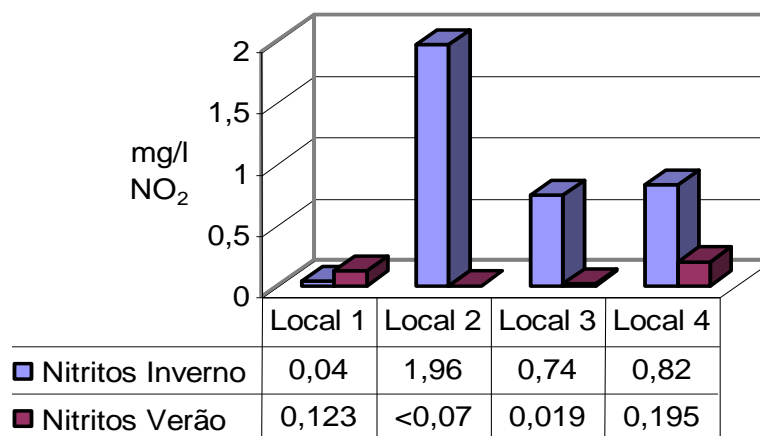
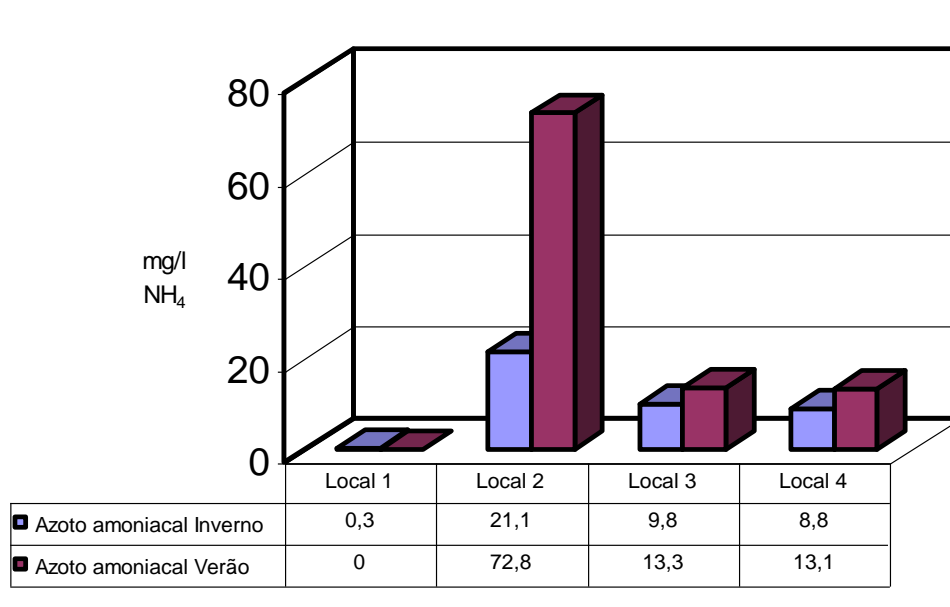


Gráfico 15b – Nitritos – relação Inverno/Verão.

**c) Azoto amoniacal****Gráfico 15c – Azoto amoniacal – relação inverno/verão.**

Os materiais orgânicos mortos e os resíduos metabólicos dos animais contêm grande quantidade de compostos azotados. A presença de amónia ( $\text{NH}_4$ ) nas águas é indicativo de poluição recente de origem doméstica.

As bactérias nitrificantes convertem os resíduos animais em nitritos e estes em nitratos. Por outro lado, as bactérias desnitrificantes convertem os compostos amoniacais e os nitratos em azoto livre.

No local 1, a matéria orgânica presente na água encontra-se em fase final de estabilização, dado que existe pouca quantidade de compostos amoniacais, alguma de nitritos e maior ainda de nitratos. Saliente-se o facto de que a presença de nitritos nas águas só ocorre como resultado da decomposição parcial dos resíduos orgânicos.

No local 2, como era de esperar dadas as funções actuais da ribeira da Gandra, existe grande quantidade de azoto amoniacal, devido ao facto de as águas do rio estarem continuamente a receber resíduos orgânicos. Os nitritos, como compostos intermediários da decomposição, são os que existem em menor quantidade.

Nos locais 3 e 4, no Inverno, a matéria orgânica já se encontra em fase final de estabilização, enquanto que no Verão existem sinais de poluição recente, dada a presença de maior quantidade de azoto amoniacal, em relação à quantidade de nitratos.

Dos resultados podemos concluir que a poluição do rio em compostos amoniacais é deveras preocupante em todos os locais, à excepção do local 1, onde apesar de tudo, também já são evidentes os sinais de uma ligeira contaminação das águas.

## 3.1.16. Ferro

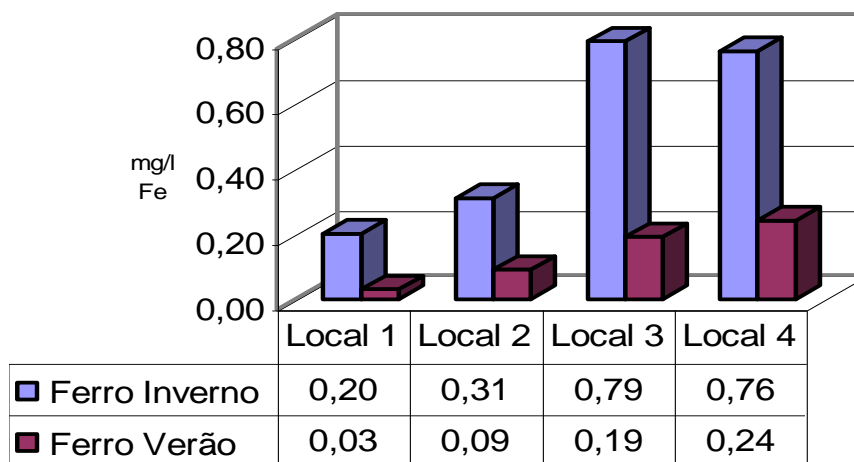


Gráfico 16 – Ferro – relação Inverno/Verão.

Contrariamente ao que seria de esperar, a quantidade de ferro presente nas águas é superior no Inverno em todos os locais. Uma possível explicação para este facto, poderá residir na coincidência entre descargas de efluentes industriais e a recolha das águas para análise.

Note-se, por outro lado, que há um aumento crescente da concentração de ferro ao longo do percurso do rio. Este facto pode ser explicado pelos efluentes industriais que, ao longo desse percurso, são lançados para o rio.

De salientar que, apesar de tudo, a quantidade de ferro presente nas águas não é muito significativa, já que a legislação portuguesa, na qualidade de água destinada à produção de água para consumo humano (categoria A3), admite como valor máximo recomendado 1 mg/l.

## 3.1.17. Cobre

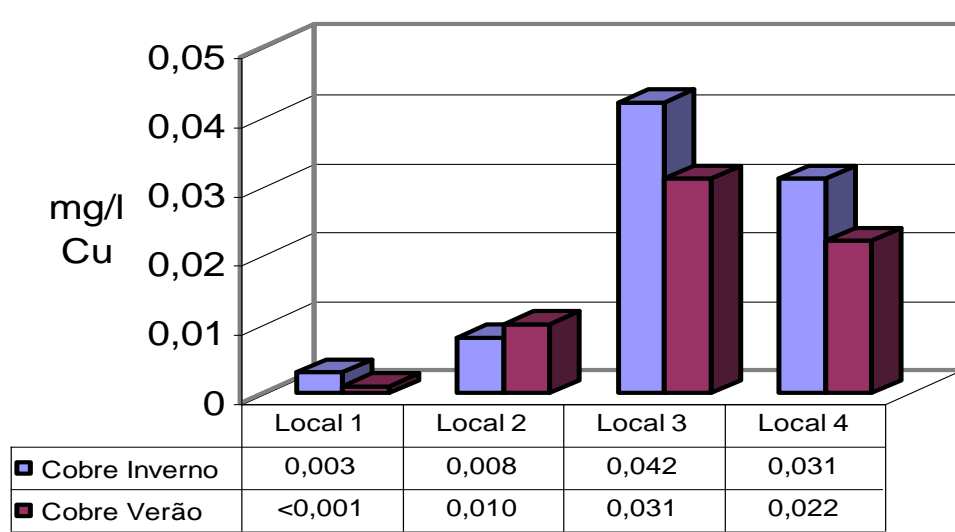


Gráfico 17 – Cobre – relação Inverno/Verão.

O cobre é um elemento raro nas águas doces, onde normalmente aparece em muito pequena quantidade.

Dado que a actual legislação portuguesa admite, na qualidade da água para consumo humano, um valor máximo recomendado entre 100 a 300  $\mu\text{g/l}$ , podemos concluir que a quantidade de cobre presente nas águas do Leça não é de todo significativa.

De salientar o facto de, no Inverno, nos locais 1, 3 e 4, os valores encontrados serem superiores aos valores encontrados no Verão. Uma possível explicação pode residir em descargas recentes de efluentes ricos neste elemento.



## 3.1.18. Zinco

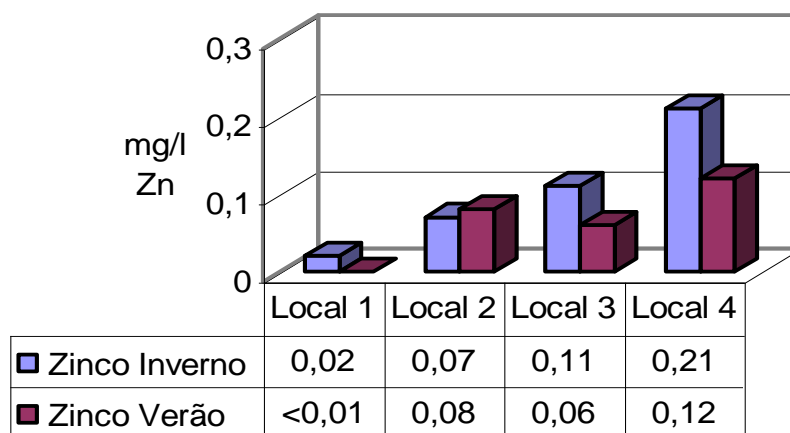
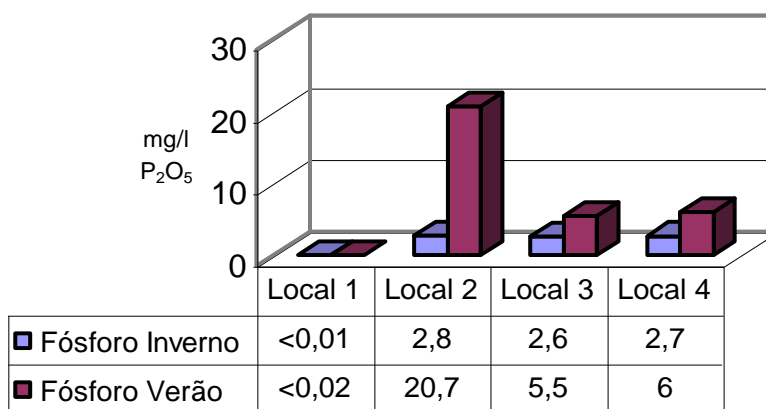


Gráfico 18 – Zinco- relação Inverno/Verão.

Se pensarmos que a actual legislação portuguesa admite, como valor máximo recomendado, na qualidade da água para consumo humano, valores entre 0,100 e 5,0  $\mu\text{g/l}$ , concluiremos que a quantidade de zinco presente na água não é causadora de poluição.

Regra geral, parece haver um aumento crescente de zinco ao longo do percurso do rio, provavelmente devido aos efluentes que nele vão sendo lançados.

### 3.1.19. Fósforo



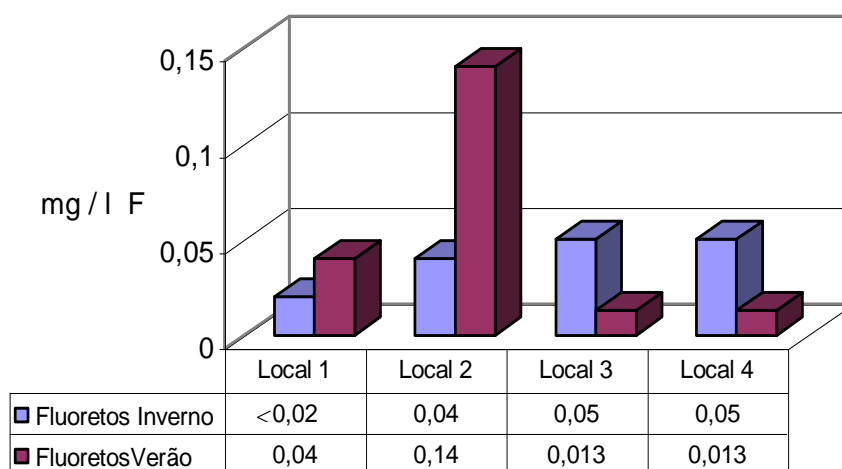
**Gráfico 19 – Fósforo – relação Inverno/Verão.**

O facto de o rio apresentar menor caudal no Verão, faz com que, em todos os locais, a concentração de fosfatos aumente do Inverno para o Verão.

Podemos concluir que, ao longo do percurso do rio, a quantidade de fosfatos presentes na água vai aumentando. Este facto é onsequência do grande número de efluentes que nele são lançados. Se considerarmos que 50% do fósforo presente nas águas tem origem nos detergentes, concluiremos que os efluentes que mais contribuem para o aumento crescente de fosfatos, nas águas do Leça, são de origem doméstica (LAFUENTE, op. cit., p.254).

Considerando que na qualidade da água destinada à produção de água para consumo humano (classe A3), a legislação portuguesa admite como valor máximo recomendado 0,7 mg/l, é fácil concluir que a quantidade de fosfatos presentes nas águas do Leça, é sem margem para dúvidas, um grave problema. De salientar que é apenas a partir de Ermesinde que se coloca o problema dos fosfatos nas águas.

### 3.1.20. Fluoretos



**Gráfico 20 – Fluoretos – relação Inverno/Verão.**

Facto evidente é o aumento da concentração de fluoretos do Inverno para o Verão, como consequência da diminuição do caudal do rio.

Evidente também é o aumento de fluoretos ao longo do percurso do rio. Este aumento pode ser explicado pelos efluentes domésticos e/ou industriais, sucessivamente lançados para o rio ao longo do seu percurso.

Se considerarmos que 1 mg/l de flúor nas águas não é perigoso para a saúde, podemos concluir que a quantidade de flúor presente nas águas do Leça não é significativa nem preocupante.

## 3.1.21. Cobalto

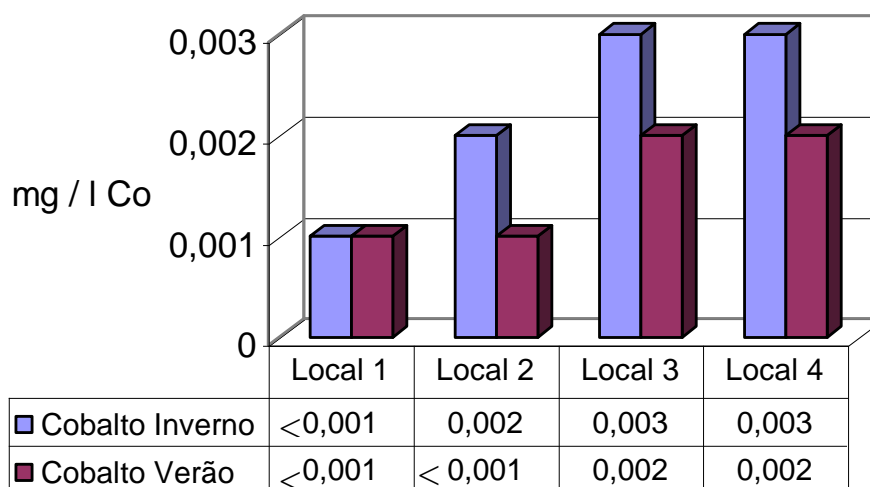


Gráfico 21 – Cobalto – relação Inverno/Verão.

A tendência para um aumento crescente de cobalto ao longo do percurso do rio, (excepção para o local 2, no Inverno e entre os locais 3 e 4), é consequência da acumulação de descargas de efluentes industriais ao longo desse percurso.

O facto de não se verificar aumento na concentração de cobalto do Inverno para o Verão, pode ser explicado através de uma coincidência entre descargas de efluentes e a recolha das amostras.

Considerando que a legislação portuguesa não considera este parâmetro, na qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e que, nas águas para rega, o valor máximo recomendado é 0,05 mg/l, concluiremos que a presença de cobalto nas águas do Leça não é significativa nem preocupante.

## 3.1.22. Crómio

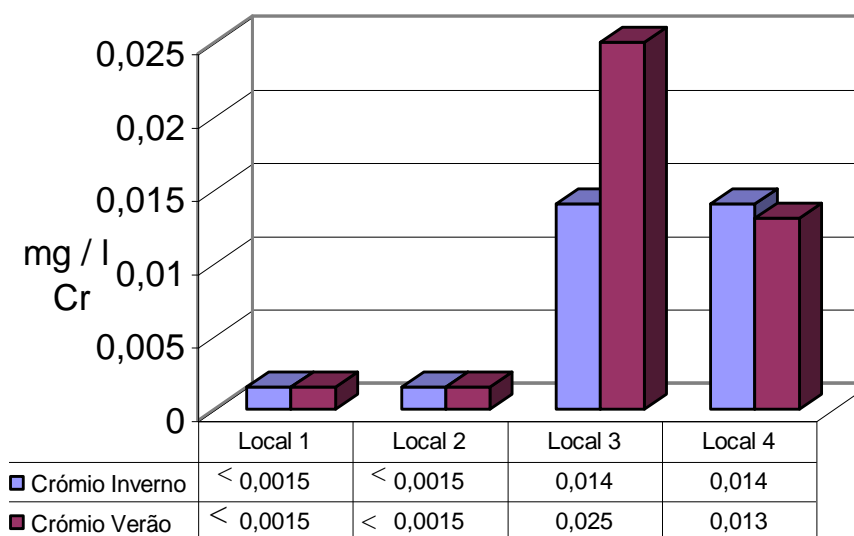


Gráfico 22 – Crómio – relação Inverno/Verão.

Normalmente o crómio não aparece nas águas naturais. O aumento que se verifica entre o local 2 e os locais 3 e 4, é indicativo de poluição industrial.

A contaminação da água do Leça por crómio não é, no entanto, significativa, uma vez que a legislação portuguesa, na qualidade de água para produção de água para consumo humano (categoria A1), considera um valor máximo admissível de 0,05 mg/l.

## 3.1.23. Níquel

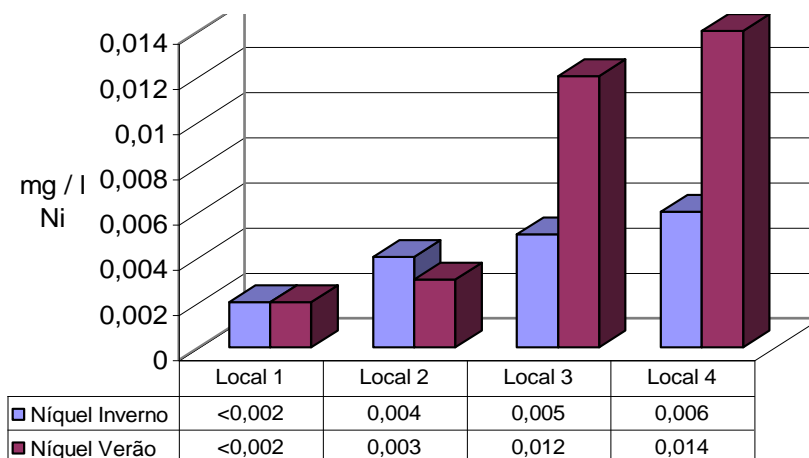


Gráfico 23 – Níquel – relação Inverno/Verão.

Há um aumento crescente da quantidade de níquel presente nas águas do Leça, ao longo do seu percurso. À excepção do local 2, a concentração deste elemento é superior no Verão em virtude do menor caudal do rio nessa altura.

No Verão, nos locais 3 e 4, há um aumento importante na concentração deste elemento. Este facto deve ser consequência de descargas recentes de efluentes industriais.

Se pensarmos que a actual legislação portuguesa admite na qualidade de água para consumo humano, um valor máximo de 50 µg/l, concluiremos que a presença de cobalto nas águas do Leça, não é significativa nem preocupante.



### 3.2 - Discussão dos resultados

A discussão dos resultados das análises será feita de acordo com o Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto e ainda de acordo com uma classificação obtida via Internet, utilizada pelo SNIRH, Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.

Os resultados obtidos nas análises efectuadas às águas do Leça, encontram-se na tabela III.

**Tabela III – Resultados das análises efectuadas nas águas do Leça .**

Parâmetro	Inverno/Local				Verão/Local			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Nº de colónias/ml a 22º C	4,8x10 <sup>5</sup>	4,8x10 <sup>6</sup>	7,0x10 <sup>5</sup>	7,6x10 <sup>5</sup>	1,2x10 <sup>6</sup>	9,0x10 <sup>6</sup>	5,4x10 <sup>6</sup>	6,6x10 <sup>6</sup>
Coliformes totais / ml	0	>3,0x <sup>3</sup>	>3,0x10 <sup>3</sup>	>3,0x10 <sup>3</sup>	6	0	2,0x10 <sup>4</sup>	160
Estreptococos fecais / ml	1	>3,0x10 <sup>3</sup>	100	56	2	2,2x10 <sup>4</sup>	300	200
CQO (mg/l O <sub>2</sub> )	9	111	65	47	15	1000	85	82
CBO (mg/l O <sub>2</sub> )	3	72	21	15	4	680	28	20
Temperatura (°C)	12,6	13,5	13,5	13,6	18,4	21,2	20,7	21,1
pH	6,54	7,48	7,24	7,50	6,44	7,90	7,15	7,49
Condutividade (µS/cm) a 20°C	105,3	393	529	495	146,4	1136	705	777
Cloretos (mg/ l Cl)	20,9	58,9	120	115	29,5	126,8	133,3	128,2
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	25,8	32,7	42,4	43,0	7,1	60,3	54,0	55,1
Magnésio (mg/l Mg)	2,04	5,87	6,57	6,47	2,35	9,55	7,33	7,45
Alumínio (mg/l Al)	0,035	0,112	0,139	0,191	<0,010	0,057	0,018	0,025
Alcalinidade (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	12,8	102,8	89,2	81,7	11,1	337,9	135,9	153,6
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	8,24	13,8	29,6	27,4	12,4	10,1	4,0	4,5
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,04	1,96	0,74	0,82	0,123	<0,007	0,019	0,195
Azoto amoniacal (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,3	21,1	9,8	8,8	<0,06	72,8	13,3	13,1
Ferro (mg/l Fe)	0,20	0,31	0,79	0,76	0,03	0,09	0,19	0,24
Cobre (mg/l Cu)	0,003	0,008	0,042	0,031	<0,001	0,010	0,031	0,022
Zinco (mg/l Zn)	0,02	0,07	0,11	0,21	<0,01	0,08	0,06	0,12
Fósforo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	<0,01	2,8	2,6	2,7	<0,02	20,7	5,5	6,0
Fluoretos (mg/l F)	<0,02	0,04	0,05	0,05	0,04	0,14	0,13	0,13
Cobalto (mg/l Co)	<0,001	0,002	0,003	0,003	<0,001	<0,001	0,002	0,002
Crómio (mg/l Cr)	<0,0015	<0,0015	0,014	0,014	<0,001	<0,001	0,025	0,013
Níquel (mg/l Ni)	<0,002	0,004	0,005	0,006	<0,002	0,003	0,012	0,014

### 3.2.1. Segundo o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto

O Decreto-Lei nº 236/98 estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade, atendendo aos fins a que a água se destina. Existem quatro utilizações gerais da água, subdivididas em várias categorias de acordo com a Tabela IV.

**Tabela IV- Utilizações Gerais da Água e respectivas categorias**  
(Dec.Lei nº 236/98, de 1 de Agosto)

Utilizações Gerais da Água	Categorias
Águas para consumo humano	Águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano.
	Águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano.
	Águas de abastecimento para consumo humano.
Águas para suporte da vida aquícola	Águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas.
	Águas de litoral e salobras para fins aquícolas – águas conquícolas.
	Águas do litoral e salobras para fins aquícolas – águas piscícolas.
Águas balneares	
Águas de rega	

Apesar de as análises efectuadas no rio Leça não obedecerem às frequências de amostragem recomendadas no diploma e de os métodos analíticos utilizados por vezes serem diferentes, pensamos que elas terão, no entanto, algum valor indicativo. Nesse sentido, ir-se-á tentar saber se a água do rio, nos vários pontos de amostragem, se pode considerar em condições de ser utilizada para os seguintes fins:

- Água para produção de água para consumo humano, ou mesmo para consumo.
- Água para suporte da vida aquícola – água piscícola.
- Água para fim balnear.
- Água para rega.

#### 3.2.1.1. Água para produção de água para consumo humano, ou mesmo para consumo.

O diploma consagra três categorias de águas, A1, A2 e A3, de acordo com determinadas normas de qualidade fixadas. A cada uma delas correspondem

diferentes esquemas de tratamento, de forma a torná-las aptas para o consumo humano.

Águas com categoria inferior à da categoria A3 não podem ser utilizadas na produção de água para consumo humano, salvo condições excepcionais que passam por autorização da Direcção Regional do Ambiente e por um tratamento específico que devolva às mesmas a qualidade estipulada na lei e, ainda, se não existirem outras alternativas economicamente viáveis.

**Tabela V – Alguns parâmetros a observar na qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano. (Dec.Lei nº 236/98)**

Parâmetros	A1		A2		A3	
	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
Ph , 25° C	6,5-8,5	-	5,5-9,0	-	5,5-9,0	-
Temperatura °C	22	(O) 25	22	(O) 25	22	(O) 25
Condutividade (µS/ cm) a 20 °C	1000	-	1000	-	1000	-
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> ) (*)	25	(O)50	-	(O) 50	-	(O) 50
Fluoretos (mg/l F) (1)	0,7-1,0	1,5	0,7-1,7	-	0,7-1,7	-
Ferro dissolvido (mg/l Fe)	0,1	0,3	1,0	2,0	1,0	-
Cobre (mg/l Cu)	0,02	(O)0,05	0,05	-	1,00	-
Zinco (mg/l Zn)	0,5	3,0	1,0	5,0	1,0	5,0
Cobalto (mg/l Co)	-	-	-	-	-	-
Níquel	-	-	-	-	-	-
Crómio total (mg/l Cr)	-	0,05	-	0,05	-	0,05
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	150	250	150	(O) 250	150	(O) 250
Cloretos (mg/l Cl)	200	-	200	-	200	-
Fosfatos (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,4	-	0,7	-	0,7	-
CQO (*) (mg/l O <sub>2</sub> )	-	-	-	-	30	-
CBO <sub>5</sub> , 20° C (mg/l O <sub>2</sub> )	3	-	5	-	7	-
Azoto amoniacal mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	-	1,00	1,50	2,00	(O)4,00
Coliformes totais n°/100 ml	50	-	5000	-	50000	-
Estreptococos fecais n°/100 ml	20	-	1000	-	10000	-

(O) – os limites podem ser excedidos em caso de condições geológicas ou meteorológicas excepcionais.

(\*) – Os limites podem ser excedidos para estes parâmetros em lagos de pouca profundidade e baixa taxa de renovação.

(1)- Os valores indicados constituem os limites inferior e superior das concentrações, determinados em função da média anual da temperatura máxima diária.

VMR – Valor máximo recomendado.

VMA – Valor máximo admissível

A tabela V representa alguns dos parâmetros de qualidade presentes no anexo I do diploma. Para esta tabela, só foram transcritos os parâmetros passíveis de comparação com os parâmetros analisados na água do Leça

Se olharmos com atenção para a tabela que expressa os resultados das análises efectuadas e a compararmos com a tabela V, podemos fazer a classificação das águas do rio.

Assim, no local 1, a água pode ser incluída na categoria A1. Nos locais 2, 3 e 4, devido aos elevados valores de CBO, CQO e azoto amoniacal encontrados, a água possui qualidade inferior à da categoria A3. Os valores de azoto amoniacal encontrados ultrapassam largamente o valor máximo admissível, que é de 4,0 mg/l de  $\text{NH}_4$ . Mesmo a nota que refere que o valor indicado pode, em condições geológicas ou meteorológicas excepcionais, ser ultrapassado, parece insuficiente para invalidar a interpretação dada, dada as disparidades dos valores encontrados.

Podemos pois concluir que a água, no local 1, incluiu-se na categoria A1, podendo ser utilizada para produção de água para consumo humano; nos locais 2, 3 e 4, a água tem qualidade inferior à qualidade A3, não podendo, salvo condições geológicas ou meteorológicas excepcionais, ser utilizada na produção de água para consumo humano.

O anexo VI do Decreto-Lei já referido indica os valores máximos admissíveis aos quais deve obedecer a água para consumo humano.

A tabela VI representa os valores de alguns desses parâmetros. Só foram extraídos os parâmetros passíveis de comparação com os parâmetros utilizados na análise das águas do Leça.

Comparando os valores encontrados na análise e os valores presentes na tabela III, é fácil concluir que a água do Leça é imprópria para consumo, em todos os locais onde foi analisada. A presença de *Streptococos* fecais e/ou *Coliformes* totais é suficiente para impedir essa utilização. De salientar também que, em todos os locais onde foram recolhidas as amostras para análise, os valores de fosfatos detectados excedem os valores máximos admissíveis.

**Tabela VI – Alguns parâmetros a observar na qualidade da água para consumo humano.****(Anexo VI do Dec. Lei nº 236/98)**

Parâmetros	VMR	VMA
Temperatura °C	12	25
Condutividade (µS/ cm)	400	--
Nitritos mg/l NO <sub>2</sub>	-	0,1
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	25	50
Flúor (µg/l F) (1) 8°C-12°C	-	1500
25°C-30°C	25°C-30°C -	700
Ferro dissolvido (µg/l Fe)	50	200
Cobre (µg/l Cu)	(1) 100 (2) 3000	-
Zinco (µg/l Zn)	(1) 0,100 (2) 5,0	-
Cobalto (µg/l Co)	-	-
Fósforo µg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	400	5000
Magnésio mg/l Mg	30	50
Níquel µg/l Ni	-	50
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	25	250
Cloretos (mg/l Cl)	25	-
Azoto amoniacal mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	0,5
Coliformes totais nº/100 ml (1) (4)	0	-
Estreptococos fecais nº/100 ml	0	-

(1)- Valor a ser cumprido à saída das estações de tratamento.

(2)- Valor a ser cumprido após doze horas de permanência na rede e no ponto em que é posta à disposição do consumidor.

(4) No que respeita ao período de incubação, é geralmente de 24 horas ou de 48 horas, excepto para as contagens totais, em que é de 48 horas ou de 72 horas.

VMR – Valor máximo recomendado.

VMA – Valor máximo admissível

### 3.2.1.2. Águas doces superficiais para fins aquícolas – águas piscícolas

O presente diploma divide as águas piscícolas em águas de salmonídeos, águas de ciprinídeos e águas de transição, considerando-se:

- Águas de salmonídeos – as águas onde vivem ou poderão viver espécies piscícolas da família *Salmonidae* como sejam o salmão (*Salmo salar* L.) e a truta (*Salmo trutta* L.);
- Águas de Ciprinídeos – as águas onde vivem ou poderão viver espécies piscícolas da família *Cyprinidae*, como sejam o escalo (*Leuciscus* sp.), a boga (*Chondrostoma* sp.), o barbo (*Barbus* sp.), bem como as espécies pertencentes às restantes famílias que não a salmonídea;
- Águas onde ocorrem simultaneamente salmonídeos e ciprinídeos – as águas de transição que deverão ser consideradas como águas de salmonídeos para efeitos de fixação das normas de qualidade.

No que diz respeito às normas de qualidade, o diploma refere que os valores adoptados não poderão ser menos rigorosos do que os que figuram nas colunas “VMA”, devendo ser considerados, preferencialmente, os valores que constem das colunas “VMR” “.

**Tabela VII –Alguns parâmetros a observar na qualidade das águas para fins aquícolas – águas piscícolas ( Anexo X do Dec. Lei nº 236/98)**

Parâmetros	Água de salmonídeos		Água de ciprinídeos	
	VMR	VMA	VMR	VMA
pH		6-9 (O) (1)		6-9 (O) (1)
CBO 5 (20)	3		6	
Fósforo total mg/l PO <sub>4</sub>				
Azoto amoniacal mg/l NH <sub>4</sub>	0,04	1 (4)	0,2	1 (4)
Zinco total mg/l Zn (*)		0,3		1
Cobre solúvel mg/l Cu (*)	0,4		0,04	

(\*) Os valores indicados podem sofrer variações em função da dureza das águas, ou seja, da quantidade de CaCO<sub>3</sub> presentes nas mesmas.

(1) As variações artificiais do pH em relação aos valores constantes não devem ultrapassar  $\pm 0,5$  unidades de pH nos limites compreendidos entre 6 e 9, desde que essas variações não aumentem a nocividade de outras substâncias presentes na água.

(4) Podem fixar-se valores superiores a 1 mg/l em condições geográficas ou climatológicas particulares e especialmente em casos de baixas temperaturas da água e de reduzida nitrificação ou quando a autoridade competente puder provar que não há consequências prejudiciais para o desenvolvimento equilibrado dos povoamentos de peixes.

VMR – Valor máximo recomendado.

VMA – Valor máximo admissível.

(O) – Derrogações possíveis.

Nota – os valores destes parâmetros foram fixados considerando que não há sinergia pela presença de outras substâncias nocivas.



A tabela VII representa alguns dos parâmetros e valores presentes no referido anexo X e que são passíveis de comparação com os parâmetros utilizados nas análises.

Comparando-se os valores presentes na tabela dos resultados e na tabela VII, constata-se imediatamente que os valores de CBO, fósforo total e azoto amoniacal encontrados nos locais 2, 3 e 4, são elevadíssimos, quando comparados com os valores máximos recomendados, o que por si é indicativo da impossibilidade da existência, nestes locais, de qualquer espécie piscícola.

Em relação ao local 1, e embora as colheitas de água efectuadas não correspondam às frequências mínimas de amostragem previstas no diploma, podemos concluir que estas águas podem ser classificadas como águas de ciprinídeos e que é provável a existência de espécies piscícolas nestas águas. Esta conclusão é feita atendendo aos valores de CBO, fósforo total e azoto amoniacal presentes neste local; no entanto, fica sempre alguma dúvida, pois não foram analisados todos os parâmetros previstos no diploma, nomeadamente o amoníaco não ionizado ( $\text{NH}_3$ ).

### 3.2.1.3. Água para fim balnear

Tendo em vista proteger estas águas da poluição e proteger o ambiente e a saúde pública, o presente diploma estabelece uma série de normas para estas águas.

O anexo XV do diploma indica, para alguns parâmetros, uma série de valores normativos, os quais não podem ser menos rigorosos do que aqueles que são indicados na coluna “VMA”, devendo ser considerados, preferencialmente, os valores da coluna “VMR”, sempre que existam.

Os parâmetros passíveis de comparação com as análises encontram-se na tabela VIII.

**Tabela VIII – Alguns parâmetros a observar nas águas para fins balneares (Anexo XV do Dec. Lei nº 236/98)**

Parâmetros	VMR	VMA
Coliformes totais n° /100ml	500	10000
Estreptococos fecais n°/100 ml	100	-
pH	-	6.-9(O)
Azoto amoniacal mg/l NH <sub>4</sub>	-	- (3)
Crómio (2)		
Nitratos (2)		
Fosfatos (2)		

(o) Os limites podem ser excedidos nos casos de condições geográficas ou geológicas excepcionais.

(2) Este valor deve ser verificado pelas autoridades competentes, quando um inquérito local na zona balnear revele a sua presença ou que a qualidade da água se deteriorou.

(3) Estes parâmetros devem ser verificados pelas autoridades competentes, sempre que haja tendência para a eutrofização das águas.

VMR – Valor máximo recomendado.

VMA – Valor máximo admissível.

Nos locais 2,3 e 4, os valores observados, quer no Verão quer no Inverno, a nível do número de *Estreptococos fecais* presentes na água, permitem concluir claramente que estas águas não podem ser utilizadas para fins balneares. Mesmo não existindo norma para o VMA, o VMR (100) é largamente ultrapassado. Já em relação ao local 1, principalmente no Inverno, os parâmetros utilizados não são conclusivos, tornando necessária a análise de outros parâmetros.

### 3.2.1.4. Qualidade das águas destinadas à rega

Os critérios e normas de qualidade deste tipo de águas têm em vista, não só a protecção da saúde pública, mas também a protecção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e ainda as culturas e os solos; as culturas, porque podem ser afectadas pela má qualidade das águas de rega e os solos, porque a sua aptidão para a agricultura pode ser degradada pelo uso sistemático de águas de rega de má qualidade.

Na tabela IX, encontram-se os parâmetros passíveis de comparação com as análises. De salientar que não devem ser ultrapassados os valores indicados na coluna VMA.

**Tabela IX – Alguns parâmetros a observar na qualidade da água destinada à rega (Anexo XVI do Dec. Lei nº 236/98)**

Parâmetros	VMR	VMA
Alumínio mg/l Al	5,0	20
Cloretos mg/l Cl	70	-
Cobalto mg/l Co	0,05	10
Cobre mg/l Cu	0,20	5,0
Crómio total mg/l Cr	0,10	20
Ferro mg/l Fe	5,0	
Níquel mg/l Ni	0,5	2,0
Nitratos mg/l NO <sub>3</sub>	50	
Sulfatos mg/l SO <sub>4</sub>	575	
Zinco mg/l Zn	2,0	10,0
Ph	6,5-8,4	4,5-9,0
Coliformes fecais		

VMR – Valor máximo recomendado.

VMA – Valor máximo admissível.

Provavelmente os parâmetros estudados não são suficientes para tirar conclusões válidas. De salientar que a presença de cloretos nas águas do Leça é superior ao VMR no diploma, nitidamente nos locais 3 e 4.

Para se tirarem conclusões válidas sobre a possibilidade de utilização das águas do Leça para rega, seria necessário pesquisar outros parâmetros, como ovos de parasitas intestinais, sólidos suspensos totais, etc...

### 3.2.2. Classificação dos cursos de águas superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos.

A classificação que vai aqui ser utilizada, foi obtida, via Internet do “site” do INAG (Instituto Nacional da Água), mais precisamente no SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Bastante prática, ela permite, através de vinte e sete parâmetros de qualidade, determinar os usos potenciais das massas de água classificadas.

As águas são classificadas de acordo com cinco classes significativas.

**Tabela X – Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (SNIRH)**

CLASSE	NÍVEL DE QUALIDADE
<b>A- Sem Poluição</b>	Águas consideradas como isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
<b>B – Fracamente Poluído</b>	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações (equivalente à classe 1B francesa).
<b>C - Poluído</b>	Águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo.
<b>D- Muito Poluído</b>	Águas com qualidade “mediocre”, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
<b>E- Extremamente Poluído</b>	Águas ultrapassando o valor máximo da classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem ser uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

Os valores mínimos e máximos para cada classe, são os que constam na tabela XI.

Nas análises efectuadas às águas do Leça, podemos comparar, com os dados desta tabela, 14 parâmetros. Apesar das limitações, é possível extrair algumas conclusões.

Os resultados das análises e a classificação para os vários parâmetros encontram-se na tabela XII.

Assim, no local 2, vemos que a água ultrapassa o valor máximo da classe D em 4 a 5 parâmetros, quer no Inverno quer no Verão. São eles: número de coliformes totais ( no Verão deve ter havido qualquer problema com as análises), valores de CQO e CBO, número de estreptococos fecais, quantidade de azoto amoniacal e fosfato presente. Nos locais 3 e 4, também são ultrapassados os valores máximos da classe D para os mesmos

parâmetros, embora haja variação entre o Verão e o Inverno. De qualquer forma, podemos concluir que nos locais 2, 3 e 4, a água é extremamente poluída, inadequada para a maioria dos usos, podendo mesmo constituir uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

**Tabela XI – Valores máximos e mínimos de alguns parâmetros para as várias classes de águas superficiais (SNIRH)**

PARÂMETRO	CLASSE				
	A Sem Poluição	B Fracamente Poluído	C Poluído	D Muito Poluído	E Extremamente Poluído
Ph	6,5 – 8,5 *	-	6.0 – 9.0	5.5 – 9.5	-
Temperatura (°C)	<= 20	21 - 25	26 - 28	29 - 30	> 30
Condutividade (µS/cm, 20°C)	<= 750	751 - 1000	1001-1500	1501-3000	> 3000
SST (mg/l)	<= 25.0	25.1 – 30.0	30.1 – 40.0	40.1 – 80.0	> 80.0
Sat OD (%)	>= 90	89 - 70	69 - 50	49 - 30	< 30
CBO 5 (mg O <sub>2</sub> /l)	<= 3.0	3.1 – 5.0	5.1 – 8.0	8.1 – 20.0	> 20.0
CQO (mg O <sub>2</sub> /l)	<= 10.0	10.1 – 20.0	20.1 – 40.0	40.1 – 80.0	> 80.0
Oxidabilidade (mg O <sub>2</sub> /l)	<= 3.0	3.1 – 5.0	5.1 – 10.0	10.1 – 25.0	> 25.0
Azoto amoniacal (mg NH <sub>4</sub> /l)	<= 0.10	0.11 – 1.00	1.10 – 2.00	2.01 – 5.00	> 5.00
Nitratos (mg NO <sub>3</sub> /l)	<= 5.0	5.0 – 25.0	25.1 – 50.0	50.1 – 80.0	> 80.0
Fosfatos (mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l)	< 0.54	-	< 0.94	> 0.94	-
Coliformes totais (/100ml)	<= 50	51 - 5000	5001 - 50000	> 50000	-
Coliformes fecais (/100ml)	<= 20	21 - 2000	2001 - 20000	> 20000	-
Estreptococos fecais (/100ml)	<= 20	21 - 2000	2001 - 20000	> 20000	-
Ferro (mg/l)	<= 0.50	0.51 – 1.00	1.10 – 1.50	1.50 – 2.00	> 2.00
Manganês (mg/l)	<= 0.10	0.11 – 0.25	0.26 – 0.50	0.51 – 1.00	> 1.00
Zinco (mg/l)	<= 0.30	0.31 – 1.00	1.10 – 5.00	-	> 5.00
Cobre (mg/l)	<= 0.020	0.021 – 0.05	0.051 – 1.00	-	> 1.00
Crómio (mg/l)	<= 0.05	-	-	-	> 0.05
Selénio (mg/l)	<= 0.01	-	-	-	> 0.01
Cádmio (mg/l)	<= 0.0010	-	0.0011- 0.0050	-	> 0.0050
Chumbo (mg/l)	<= 0.050	-	0.051–0.100	-	> 0.100
Mercurio (mg/l)	<= 0.00050	-	0.00051- 0.001	-	> 0.001
Arsénio (mg/l)	<= 0.010	0.0011- 0.0050	-	0.0051– 0.100	> 0.100
Cianetos (mg/l)	<= 0.010	-	0.011-0.050	-	> 0.050
Fenóis (mg/l)	<= 0.0010	0.0011- 0.0050	0.0051-0.010	0.011-0.100	> 0.100
Agentes Tensioactivos (Las-mg/l)	>= 0.2	-	0.21 – 0.50	-	> 0.50

\* O pH, sendo um parâmetro muito dependente de características geomorfológicas, pode apresentar valores fora deste intervalo, sem contudo significar alterações de qualidade devidas à poluição.

No local 1, existem 4 (Inverno) a 5 (Verão) parâmetros que incluem esta água na classe B – Água Fracamente poluída, mas a não observância de todos os parâmetros da tabela não permite tirar conclusões válidas.

**Tabela XII – Resultados das análises efectuadas nas águas do Leça e sua classificação, de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (SNIRH)**

Parâmetro	Inverno/Local				Verão/Local			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Nº de colónias/ml a 22° C	4,8x10 <sup>5</sup>	4,8x10 <sup>6</sup>	7,0x10 <sup>5</sup>	7,6x10 <sup>5</sup>	1,2x10 <sup>6</sup>	9,0x10 <sup>6</sup>	5,4x10 <sup>6</sup>	6,6x10 <sup>6</sup>
Coliformes totais / ml	0	>3,0x <sup>3</sup>	>3,0x10 <sup>3</sup>	>3,0x10 <sup>3</sup>	6	0	2,0x10 <sup>4</sup>	160
Estreptococos fecais / ml	1	>3,0x10 <sup>3</sup>	100	56	2	2,2x10 <sup>4</sup>	300	200
CQO (mg/l O <sub>2</sub> )	9	111	65	47	15	1000	85	82
CBO (mg/l O <sub>2</sub> )	3	72	21	15	4	680	28	20
Temperatura (°C)	12,6	13,5	13,5	13,6	18,4	21,2	20,7	21,1
pH	6,54	7,48	7,24	7,50	6,44	7,90	7,15	7,49
Condutividade (µS/cm) a 20°C	105,3	393	529	495	146,4	1136	705	777
Cloratos (mg/l Cl)	20,9	58,9	120	115	29,5	126,8	133,3	128,2
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	25,8	32,7	42,4	43,0	7,1	60,3	54,0	55,1
Magnésio (mg/l Mg)	2,04	5,87	6,57	6,47	2,35	9,55	7,33	7,45
Alumínio (mg/l Al)	0,035	0,112	0,139	0,191	<0,010	0,057	0,018	0,025
Alcalinidade (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	12,8	102,8	89,2	81,7	11,1	337,9	135,9	153,6
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	8,24	13,8	29,6	27,4	12,4	10,1	4,0	4,5
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,04	1,96	0,74	0,82	0,123	<0,007	0,019	0,195
Azoto amoniacal (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,3	21,1	9,8	8,8	<0,06	72,8	13,3	13,1
Ferro (mg/l Fe)	0,20	0,31	0,79	0,76	0,03	0,09	0,19	0,24
Cobre (mg/l Cu)	0,003	0,008	0,042	0,031	<0,001	0,010	0,031	0,022
Zinco (mg/l Zn)	0,02	0,07	0,11	0,21	<0,01	0,08	0,06	0,12
Fósforo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	<0,01	2,8	2,6	2,7	<0,02	20,7	5,5	6,0
Fluoretos (mg/l F)	<0,02	0,04	0,05	0,05	0,04	0,14	0,13	0,13
Cobalto (mg/l Co)	<0,001	0,002	0,003	0,003	<0,001	<0,001	0,002	0,002
Crómio (mg/l Cr)	<0,0015	<0,0015	0,014	0,014	<0,001	<0,001	0,025	0,013
Níquel (mg/l Ni)	<0,002	0,004	0,005	0,006	<0,002	0,003	0,012	0,014

	- Classe A – Água sem poluição.
	- Classe B – Água fracamente poluída.
	- Classe C – Água poluída.
	- Classe D – Água muito poluída.
	- Classe E – Água extremamente poluída.



#### **4 – Conclusão**

À entrada de Alfena, já é possível detectar, nas águas do Leça, a presença de matéria orgânica, microorganismos (nomeadamente estreptococos fecais), nitratos e azoto amoniacal, em concentrações indicadoras de um certo grau de poluição, embora fraco.

De Alfena até Matosinhos, as águas passam de fracamente poluídas a extremamente poluídas, aumentando de forma gigantesca as concentrações de matéria orgânica, microorganismos, nitratos, nitritos e fosfatos. É de salientar a degradação rápida das águas do rio entre Alfena e Ermesinde, nada abonatória para o município de Valongo, uma vez que, em poucos quilómetros, o rio sofre um aumento brutal na sua carga poluente. Os efluentes drenados pela ribeira da Gandra, que funciona como colector de esgotos, além de constituírem um atentado à saúde pública, são um irrefutável exemplo da ineficácia da política ambiental até agora seguida.

Apesar de existirem sinais de poluição industrial, a quantidade excessiva de matéria orgânica lançada no rio é a principal causa das elevadas concentrações dos parâmetros atrás referidos.

Em relação à responsabilidade dos municípios pelo estado actual do rio, não podemos deixar de afirmar que todos são responsáveis. No entanto, as observações feitas levam a concluir que uns serão mais responsáveis que outros.

Em St.º Tirso, o rio sofre já uma série de agressões, as quais, não sendo significativas, denotam no entanto uma certa negligência dos responsáveis, uma vez que o Leça nasce numa zona tipicamente rural e atravessa zonas essencialmente agrícolas.

O concelho de Valongo é, sem margem para dúvidas, o principal responsável pelo estado actual do rio, pois é dentro do seu perímetro que as águas passam de fracamente poluídas a extremamente poluídas.

Em relação aos concelhos da Maia e de Matosinhos, também eles são co-responsáveis pelo estado actual do rio. De facto, e muito embora estes municípios possuam infra-estruturas muito avançadas de saneamento, o grau de poluição do rio nestes concelhos não diminui. Podemos pois concluir que, também no perímetro destes concelhos, o rio recebe descargas de efluentes domésticos e industriais.

## **PARTE III**

*Utilização do rio como recurso didáctico  
na  
Educação Ambiental*

## **1- Introdução**

Portugal é um país com um vasto património cultural, histórico, arquitectónico e paisagístico. Dotado de uma situação geográfica privilegiada e com um clima ameno, Portugal possui uma enorme variedade de paisagens, bem como uma grande diversidade de espécies animais e vegetais. Todo este património natural, excelente fonte de recursos didácticos, encontra-se subaproveitada no processo educativo, sendo a sua utilização precária e inadequada.

No ensino de disciplinas como as Ciências Naturais e a Biologia, os programas escolares, tanto teóricos como práticos, utilizam exemplos e casos de outros países, descurando a nossa realidade.

A falta de uma componente prática adequada leva ao desinteresse e ao insucesso; sem ela, é impossível criar nos alunos a curiosidade, a alegria e o fascínio da descoberta, indispensáveis na verdadeira aprendizagem de qualquer ramo das Ciências do Ambiente. Torna-se urgente a criação de espaços lectivos que privilegiem o contacto com a natureza e com factos concretos, de forma a que os alunos adquiram conhecimentos da sua realidade, estudem situações, proponham alternativas e soluções, etc. Só dessa forma será possível fazer uma verdadeira Educação Ambiental, capaz de alterar hábitos, atitudes e mentalidades.

As dificuldades e os problemas que se levantam actualmente, em termos ambientais e na gestão dos recursos humanos, tornam urgente e indispensável a Educação Ambiental, de forma a criar cidadãos ambientalmente cultos e intervenientes, bem como técnicos responsáveis e devidamente habilitados para a resolução de qualquer tipo de problema.

Neste trabalho, tentou-se investigar junto da população estudantil dos concelhos de St.º Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos, e dos professores que aí leccionam, alguns parâmetros relacionados com o Ambiente e com o rio Leça, de forma a tirar algumas conclusões sobre a utilização de recursos locais no âmbito da Educação Ambiental. Foi também auscultada a opinião pública, no sentido de indagar sobre a situação passada e presente do rio, bem como do interesse pela sua recuperação.

Com alguns resultados da pesquisa realizada neste trabalho, foi elaborado um roteiro de visita do rio, documento que servirá para minorar a lacuna existente neste domínio.

## **2-Revisão de Literatura**

### **2.1. Educação Ambiental – Histórico**

A expressão “Educação Ambiental” (E.A.) surge por volta dos anos 70, muito embora o Homem faça educação ambiental desde que surgiu à face da Terra.

No início, a sobrevivência do Homem estava dependente da sua relação com o meio ambiente. Ao interagir com o mundo que o rodeava e ao ensinar os seus filhos a fazer o mesmo, o homem primitivo fazia Educação Ambiental. A necessidade a isso o obrigava, pois era necessário sobreviver, num mundo cuja natureza era mais poderosa do que os homens e afectava-os mais do que era afectada por eles. Todos precisavam de saber quais os frutos comestíveis, como encontrar água durante a estação seca, como evitar animais perigosos, quais os materiais que melhor se adaptavam à construção das suas casas, como fazer um bom fogo ou um bom remédio, etc...

Com o passar do tempo, mudaram as razões subjacentes à necessidade de educar para o ambiente, bem como a forma de o fazer.

A sedentarização do Homem permitiu o desenvolvimento e a evolução da civilização humana, bem como a urbanização. Com o decorrer dos tempos, começa a haver um maior conhecimento do ambiente e uma maior exploração dos seus recursos. As ciências evoluem e os fenómenos naturais começam a ser compreendidos. A natureza passa a ter uma relação de subserviência em relação à espécie humana. O conhecimento da natureza e a transmissão desse conhecimento, servia apenas para que o ambiente fosse mais dominado e explorado.

O aparecimento da escola institucionaliza a educação formal. Os programas das várias disciplinas veiculam o conhecimento das várias ciências. Pensava-se que a interligação de todas as ciências iria permitir uma visão completa do funcionamento do planeta, de forma ao homem interagir com ele de forma mais proveitosa. Porém, nas décadas de 50 e 60, surgem problemas ambientais, reais e urgentes, que assumem proporções alarmantes. Episódios como a contaminação do ar em Londres e Nova York, entre 1952 e 1960, os casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata, entre 1953 e 1965, a diminuição da vida aquática em alguns dos grandes lagos norte-americanos, a morte de aves provocada pelos efeitos secundários e imprevistos do DDT

e outros pesticidas, bem como a contaminação do mar provocada pelo petroleiro Torrey Canyon, em 1966, deram o alerta. Eram problemas que transcendiam as fronteiras dos países e surgiam como resultado de grandes alterações nos processos ambientais regionais ou globais, fruto de enormes impactos causados pela actividade humana. Todos estes problemas transcendiam projectos educativos ou disciplinas científicas isoladas. Esta série de acontecimentos foi muito publicitada, fazendo com que países muito desenvolvidos temessem que a contaminação já estivesse a pôr em perigo o futuro da Humanidade. Pelo menos, tais acontecimentos serviram para demonstrar ao mundo que o Homem depende de processos ambientais complexos, inter-relacionados e globais, muito sensíveis a grandes alterações. Ainda não se falava de Educação Ambiental, mas os problemas ambientais surgidos já demonstravam, claramente, a irracionalidade do modelo de exploração utilizado pelo Homem.

Ao mesmo tempo, algumas descobertas científicas ajudavam a perceber a emergente globalidade dos problemas ambientais. Começava a consolidar-se a construção de uma nova ciência: a Ecologia. Muitos dos conhecimentos actuais sobre sistemas ambientais surgiram nas décadas de 60 e 70.

Com o desenvolvimento da Ecologia e outras ciências afins, torna-se evidente que o conhecimento sobre o meio ambiente é insuficiente, para apoiar tomadas de decisão, neste domínio.

Nesta altura, surge um movimento conservacionista que, alegando razões de prudência ética ou estética, se insurge contra a exploração abusiva e destruidora dos recursos naturais. A este movimento contrapõe-se um outro, mais abrangente, que, não descurando as preocupações do anterior, estende os seus interesses a uma maior variedade de fenómenos ambientais, pondo em jogo, a longo prazo, a sobrevivência da espécie humana.

Para encontrar resposta a muitas destas questões (MEDINA, 1998), realiza-se, em 1972, a Conferência de Estocolmo, que contou com representantes de 113 países. Durante a conferência foi concebido o Plano de Acção Mundial, e, em particular, foram dadas directrizes para um Programa Internacional de Educação Ambiental. Apesar da sua importância, esta conferência configurou-se mais como um ponto centralizado para identificar os problemas ambientais, do que um começo de acção para resolvê-los.

Em 1975, a UNESCO, em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em resposta à recomendação 96 da Conferência de Estocolmo, cria o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

Em Outubro de 1977, em Tibilisi (URSS), acontece a Primeira Conferência Internacional em Educação Ambiental, que constitui o ponto culminante do Programa Internacional de Educação Ambiental. Nesta conferência, definiram-se objectivos e estratégias, a nível nacional e internacional. Postulou-se que a Educação Ambiental é um elemento essencial para uma educação formal e não formal, e que dela resultarão benefícios para a Humanidade. Chegou-se à conclusão que a educação deveria, simultaneamente, preocupar-se com a consciencialização, a transmissão de informação, o desenvolvimento de hábitos e a promoção de valores, bem como o estabelecimento de critérios e orientações para a resolução de problemas. Nesta perspectiva foram estabelecidas estratégias internacionais para acções no campo da educação e formação ambiental.

Em 1987, realiza-se o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativa ao Meio Ambiente, em Moscovo, promovido pela UNESCO. No documento final, *Estratégia internacional de acção em matéria de educação e formação ambiental para o decénio de 90*, ressalta-se a necessidade de atender, prioritariamente, à formação de recursos humanos, nas áreas formais e não formais da Educação Ambiental, e na inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis de ensino.

A análise económica das últimas três décadas revela um aumento do fosso existente entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos. Nesse período, a economia dos países desenvolvidos caracterizou-se por processos inflacionários que, associados a um desemprego crescente, induziram a aplicação de medidas macro-económicas; estas medidas aumentaram os problemas sócio-ambientais e agravaram o processo de deterioração dos recursos naturais renováveis e não renováveis, nos países do Terceiro Mundo.

Paralelamente aceleram-se os factores de globalização do sistema económico. Os factores globais adquirem maior importância na definição das políticas nacionais. Há uma redefinição do papel do Estado na economia nacional, uma crescente regionalização ou polarização da economia e uma paulatina marginalização de algumas regiões ou países, em relação à dinâmica do sistema económico mundial. Os países que dependem de produtos básicos são debilitados.

É neste contexto que começa a ser preparada a Conferência Rio-92, cuja grande preocupação se centra nos problemas ambientais globais e nas questões do desenvolvimento sustentável. Aqui são lançados os desafios fundamentais às políticas

do governos das nações para o próximo milénio. Entre os vários documentos emanados desta conferência, destacam-se os seguintes:

- A Agenda 21, que apresenta um plano de acção para um desenvolvimento sustentável dos vários países. De acordo com os preceitos desta agenda, deve-se promover, com a colaboração apropriada das organizações não governamentais, todo o tipo de programas de educação de adultos, de forma a incentivar uma educação permanente sobre meio ambiente e desenvolvimento, centrada nos problemas locais.
- O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, de carácter não oficial, celebrado por diversas organizações da sociedade civil, que reconhece a educação como um processo dinâmico em permanente construção. Assim sendo, ela deve propiciar a reflexão, o debate e a sua própria capacidade de aperfeiçoamento. Reconhece ainda a Educação Ambiental como um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito por todas as formas de vida.

As razões históricas para a educação ambiental continuam válidas na actualidade. O Homem continua a depender do meio ambiente para encontrar alimento, água e adaptar-se ao clima. Estas razões são mais do que suficientes para que o Homem seja, ele próprio, o guardião desse ambiente, protegendo-o dos ataques insensatos.

O aprofundamento dos processos educativos ambientais é, actualmente, uma condição imprescindível para a construção de uma nova racionalidade ambiental, que possibilite a relação entre a sociedade e a natureza, entre o conhecimento científico e as intervenções técnicas no mundo, em simultâneo, e que permita um novo modelo ético nas relações entre os grupos sociais dos diferentes países, centrado no respeito à vida, em todos os aspectos.

## **2.2. Acontecimentos internacionais com influência na Educação Ambiental**

É apresentada a seguir uma listagem de acontecimentos internacionais das décadas de 60, 70, 80 e 90, que influenciaram a Educação Ambiental.



**Tabela I – Acontecimentos Internacionais com influência na Educação Ambiental (MEDINA, 1998).**

1965	Utilizada a expressão Educação Ambiental (Environmental Education) na Conferência de Educação da Universidade de Keele, Grã-Bretanha.
1966	Pacto Internacional sobre os Direitos Humanos – Assembleia Geral da ONU.
1967	Fundação do Clube de Roma.
1972	Publicação do relatório “Os limites do crescimento” – Clube de Roma.
1972	Conferência de Estocolmo – discussão sobre ambiente e desenvolvimento, conceito de ecodesenvolvimento.
1973	Registo Mundial de Programas em Educação Ambiental, EUA.
1974	Seminário de Educação Ambiental em Jammi, Finlândia – A Educação Ambiental é reconhecida como educação integral e permanente.
1975	Congresso de Belgrado – Carta de Belgrado – estabelece as metas e princípios da Educação Ambiental.
1975	Programa Internacional de Educação Ambiental – PIEA – UNESCO.
1976	Congresso de Educação Ambiental – Brazzaville, África – reconhece a pobreza como o maior problema ambiental.
1977	Conferência de Tibilisi, URSS, - estabelece os princípios orientadores da Educação Ambiental e enfatiza o seu carácter interdisciplinar, crítico, ético e transformador.
1979	Encontro Regional de Educação Ambiental para a América Latina, San José, Costa Rica.
1980	Seminário Regional Europeu sobre Educação Ambiental para a Europa e América do Norte – assinala a importância do intercâmbio de informações e experiências.
1980	Seminário Regional sobre Educação Ambiental nos Estados Árabes, Manama, Barein – UNESCO – PNUMA.
1980	Primeira Conferência Asiática sobre Educação Ambiental, Nova Delhi, Índia.
1987	Congresso Internacional da UNESCO – PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental – Moscovo – faz a avaliação dos progressos desde Tibilisi, reafirma os princípios de Educação Ambiental e assinala a importância e necessidade de pesquisa e da formação em Educação Ambiental.
1988	Declaração de Caracas – ORPAL-PNUMA – sobre gestão Ambiental na América – denuncia a necessidade de mudar o modelo de desenvolvimento.
1989	Primeiro Seminário sobre Materiais para a Educação Ambiental, Santiago, Chile.
1990	Declarações de Haia, preparatório do Rio-92 – aponta a importância da cooperação internacional nas questões ambientais.
1990	Conferência Mundial sobre Ensino para Todos – Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, Jomtien, Tailândia – destaca o conceito de analfabetismo ambiental.
1990	A ONU declarou o ano de 1990 como o Ano Internacional do Meio Ambiente.
1991	Reuniões preparatórias para a Rio-92.
1992	Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, UNCED, Rio-92 - Criação da Agenda 21 - Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, Fórum das ONGs.
1993	Congresso Sul-Americano, Argentina – continuidade Rio-92.
1993	Conferência dos Direitos Humanos, Viena, Áustria.
1994	Conferência Mundial de População, Cairo, Egipto.
1994	I Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental, Guadalajara, México.
1995	Conferência para o Desenvolvimento Social, Copenhague – criação de um ambiente económico-político-social-cultural e jurídico que permita o desenvolvimento social.
1995	Conferência Mundial do Clima, Berlim.
1995	Conferência Mundial da Mulher, Pequim.
1996	Conferência Habitat II, Istambul.
1997	II Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental, Guadalajara, México.
1997	Conferência sobre Educação Ambiental, Nova Delhi, Índia.
1998	Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciencialização Pública para a Sustentabilidade, Thessaloniki, Grécia.
1998	Encontro das Lideranças – Kyoto – Aquecimento Global.

### **2.3. Educação Ambiental – Definições e tendências**

Podemos definir a Educação Ambiental como um processo interdisciplinar, que visa formar cidadãos ambientalmente cultos e intervenientes. É um processo transformador de valores e atitudes, criando novos hábitos e conhecimentos. Deve ser participativo, criativo e valorizar a acção. Podemos quase dizer que será uma avaliação crítica da realidade vivenciada. A finalidade da Educação Ambiental será a melhoria da qualidade de vida a todos os níveis, que será conseguida através da obtenção do equilíbrio local e global.

A Educação Ambiental deverá ser encarada como uma vertente da educação cívica. Respeitar o ambiente é um dever cívico e transmitir aos nossos filhos o amor e o respeito pelo natureza é tão importante como transmitir hábitos de higiene e de civismo. Nesta perspectiva, a educação ambiental tornar-se-á parte do nosso património cultural e será transmitida de geração em geração, como herança cultural.

Das definições formais que vão surgindo para a E. A., é possível extrair três grandes tendências (FREITAS, 1988): naturalista-ecológica, tecnológica-instrumental e integradora.

A tendência naturalista-ecológica é uma tendência manifestada por alguns grupos sociais, os quais defendem a todo o custo o ambiente, contrariando todo o tipo de intervenção humana. Idealista e utópica, esta tendência não considera o Homem como parte integrante do ambiente natural, com o consequente direito de o alterar.

A tendência tecnológica-instrumental poderá ser considerada como o extremo oposto da tendência anterior. Defendida por alguns grupos sociais, esta tendência vê o Homem, não como parte integrante do ambiente natural, colocando-o num patamar superior e incumbindo-o do dever e do direito de alterar o meio ambiente a seu belo prazer. Assim sendo, defendem uma educação ambiental centrada nas tecnologias e nas ciências que servem as tecnologias.

A tendência integradora é a tendência que aborda a educação ambiental numa perspectiva mais sensata. Considerando o Homem como elemento integrante da natureza e, consequentemente com o direito de alterar esse mesmo ambiente, ela aponta para a procura de soluções que promovam a harmonia entre crescimento humano e o ambiente natural. Saliente-se o facto de esta tendência, realista e crítica, ser defendida pelos mais destacados especialistas em E. A.

## 2.4. Fases de trabalho em Educação Ambiental

Para se atingirem as finalidades da Educação Ambiental, é necessário ter consciência de que qualquer trabalho neste âmbito deve obedecer às seguintes fases integrantes (FREITAS, 1997): Sensibilização, Mobilização, Informação e Acção. As finalidades a que se propõe a Educação Ambiental só serão atingidas se forem cumpridas todas as fases do processo. Elas ocorrem sucessivamente, devendo encontrar-se sempre articuladas. Nenhuma delas pode ser desenvolvida isoladamente; todas se inter-relacionam e devem ocorrer sob o nosso planeamento, controlo e avaliação permanente.

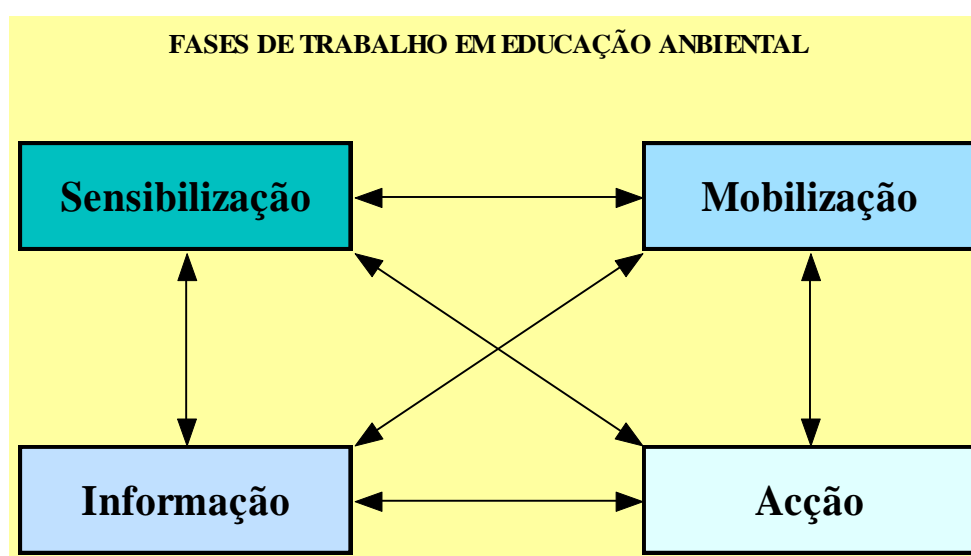


Figura 1 – Esquema representativo das fases de trabalho em Educação Ambiental.

Analisemos com mais pormenor cada uma destas fases:

- **Sensibilização** – É a primeira fase a desenvolver num processo de Educação Ambiental. Os procedimentos a adoptar devem chamar bastante a atenção, despertar preocupação, alertar para comportamentos erróneos e, sobretudo, terem impacto emocional. Destes pressupostos, torna-se evidente a importância da utilização de recursos locais no processo de educação ambiental.
- **Mobilização** – Muitos projectos de Educação Ambiental começam e permanecem apenas na fase de mobilização de pessoas, comunidades e/ou instituições. Torna-se necessário ir além do alerta, do apelo e do levantar de problemas. Segundo várias teorias, o ser humano é basicamente construtivo e criativo. Sensibilizado, poderá

construir, criar, individual ou colectivamente, condições de vida melhores para si e para os seus semelhantes.

- **Informação** – Esta fase é indispensável para fornecer consistência técnica ao trabalho. O projecto deve contar com técnicos especializados nos assuntos abordados e a informação deve ser transmitida em linguagem acessível ao público-alvo. Apesar de não se dever utilizar linguagem demasiado técnica apenas do interesse de alguns estudiosos, deve-se utilizar informação teórica e prática credível e actualizada, que transmita segurança às propostas apresentadas.
- **Acção** – É a fase mais importante de qualquer processo de Educação Ambiental, pois corresponde à concretização prática dos projectos. Indivíduos, comunidades ou instituições, devem ser envolvidos nos projectos, os quais, para não resultarem em fracasso, devem apresentar um carácter descentralizado e sistemático e ter continuidade.

Se, no desenvolvimento de acções de Educação Ambiental, executando projectos e/ou trabalhando através da educação formal e não formal, planearmos bem cada uma destas fases, estaremos a actuar de acordo com os princípios da Educação Ambiental e os nossos objectivos serão atingidos. Para isso, é indispensável: definir o que queremos, unificar linguagem e procedimentos, assumir responsabilidades em conjunto, superar os conflitos interpessoais (inevitáveis quando existem relações de poder), tomar decisões colectivamente e desenvolver um trabalho sério e organizado.

## **2.5. A Educação Ambiental em Portugal – breve referência**

A instauração de um regime democrático, em Abril de 1974, permitiu ao país libertar-se da ditadura salazarista que, durante 48 anos, impediu o progresso e o desenvolvimento do país. Os primeiros anos de democracia foram muito conturbados. Mudaram-se rápida e precipitadamente muitos aspectos referentes à vida económica, política, social e cultural. A ideia vigente era de agir e de mudar profundamente. A política educativa importou modelos e soluções, no sentido de formar cidadãos críticos, participativos e intervenientes. Não havia, no entanto, a preocupação de educar para o ambiente.

Em Julho de 1986, é aprovada a Lei de Bases do Sistema Educativo Português. Aqui se refere a importância de formar cidadãos responsáveis, críticos e solidários, mas não é feita qualquer referência à formação de uma consciência ambiental global, sendo apenas mencionada a dimensão social. Não existe uma visão integradora do conceito de ambiente. Todos os conteúdos e objectivos relacionados com o ambiente estão dispersos pelos programas das várias disciplinas, ao longo dos vários graus de ensino.

Actualmente, apesar de ainda não existir claramente uma política de educar para o ambiente, são evidentes as preocupações e os esforços nesse sentido.

A nível da Educação Não Formal, têm sido feitos grandes progressos. As autarquias esforçam-se cada vez mais em transmitir informação ambiental. O cidadão comum tem hoje acesso a um grande número de folhetos informativos, colóquios, debates, exposições, programas de rádio e de televisão, no domínio ambiental.

No âmbito da Educação Formal, estão sendo feitos esforços no sentido de criar uma política educativa ambiental, integradora e transdisciplinar.

A nível das escolas, a criação de clubes ambientais, a Área-Escola, as quintas pedagógicas, as visitas de estudo a Parques e Reservas Naturais e a formação aí facultada, são prova disso. Pensamos, no entanto, que as estratégias ainda não se encontram claramente definidas e que ainda existe um longo caminho a percorrer.

A nível da formação dos docentes, existem muitas acções de formação pontuais no domínio ambiental, um grande número de mestrados específicos e cursos de especialização. Tal diversidade de oferta são prova do esforço que está a ser feito, no sentido de dotar os docentes de maior competência para a formação no domínio da Educação Ambiental.

### 3 - Metodologia

#### 3.1. Introdução

Nesta parte do trabalho, tentaremos descrever os procedimentos utilizados para investigar o grau de conhecimento e de interesse sobre o rio Leça, em alunos do ensino básico, professores dos ensinos básico e secundário e população em geral.

Os instrumentos utilizados nesse processo foram inquéritos individuais, a alunos e professores, e entrevistas à população.

#### 3.2. População e amostra

A população em estudo foi a dos alunos do 9º ano de escolaridade dos concelhos de St.º Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos, os professores que leccionam nesses concelhos e a população residente.

As amostras utilizadas encontram-se representadas e caracterizadas nos gráficos 1, 2, 3 e 4 e na tabelas II, III, IV, V, VI e VII.

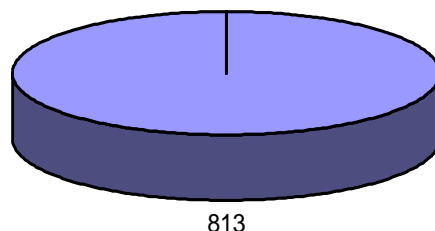


Gráfico 1 – Total de alunos inquiridos.

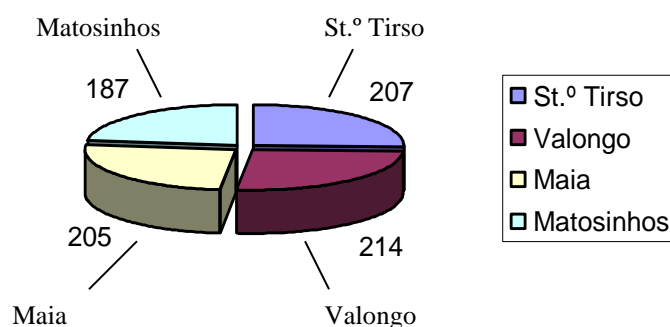


Gráfico 2 – Número de alunos inquiridos por concelho.

**Tabela II – Escolas e alunos do Concelho de St. Tirso**

ESCOLA	TURMA	ALUNOS			
		Sexo Masc.	Sexo Fem.	Total	Média/Idades
EB 2,3 de S. Romão	1	13	15	28	13,035
	2	14	12	26	15,115
Secundária Tomaz Pelayo	1	15	13	28	14,5
	2	11	11	22	15,363
EB 2,3 de S. Rosendo	1	6	20	26	14,307
	2	15	16	31	14,580
Secundária D. Dinis	1	7	14	21	15,142
	2	12	13	25	14,64
<b>TOTAL</b>	<b>8 Turmas</b>	<b>93</b>	<b>114</b>	<b>207</b>	<b>14,58</b>

**Tabela III - Escolas e alunos do Concelho de Valongo**

ESCOLA	TURMA	ALUNOS			
		Sexo Masc.	Sexo Fem.	Total	Média/Idades
EB 2,3 D. António Ferreira Gomes	1	14	8	22	14,363
	2	10	12	22	14,818
EB 2,3 de Alfena	1	12	13	25	14,28
	2	12	14	26	14,846
Secundária de Ermesinde	1	19	10	29	15,275
	2	12	20	32	15,343
Secundária de Valongo	1	15	15	30	15,133
	2	16	12	28	14,464
<b>TOTAL</b>	<b>8 Turmas</b>	<b>110</b>	<b>104</b>	<b>214</b>	<b>14,815</b>

**Tabela IV – Escolas e alunos do Concelho da Maia**

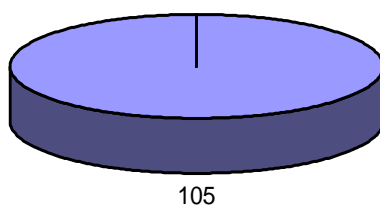
ESCOLA	TURMA	ALUNOS			
		Sexo Masc.	Sexo Fem.	Total	Média/Idades
C+S de Nogueira	1	13	9	22	14,590
	2	13	15	28	14,678
C+S de Gueifães	1	10	16	26	14,384
	2	10	19	29	15,655
Secundária da Maia	1	10	10	20	15,40
	2	14	15	29	14,862
Secundária de Águas Santas	1	14	8	22	15,954
	2	12	17	29	14,379



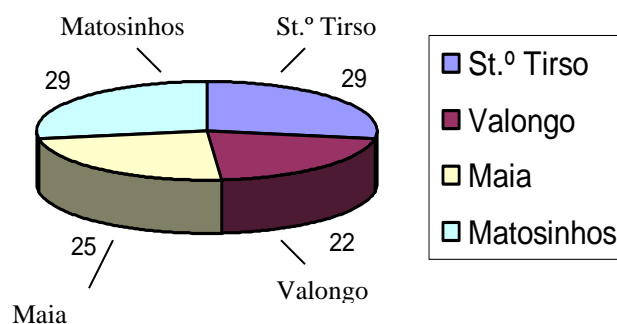
<b>TOTAL</b>	<b>8 Turmas</b>	<b>96</b>	<b>109</b>	<b>205</b>	<b>14,987</b>
--------------	-----------------	-----------	------------	------------	---------------

**Tabela V – Escolas e alunos do Concelho de Matosinhos**

ESCOLA	TURMA	ALUNOS			
		Sexo Masc.	Sexo Fem.	Total	Média/Idades
EB 2,3 de S. Mamede	1	8	14	22	15,227
	2	10	12	22	14,363
EB 2,3 de Leça do Balio	1	7	16	23	14,565
	2	7	18	25	14,560
EB 2,3 de S. Tiago	1	10	16	26	14,615
	2	13	8	21	15,428
Secundária da Boa Nova	1	11	15	26	15,192
	2	8	14	22	15,454
<b>TOTAL</b>	<b>8 Turmas</b>	<b>74</b>	<b>113</b>	<b>187</b>	<b>14,925</b>



**Gráfico 3 – Número total de professores inquiridos.**



**Gráfico 4 – Número de professores inquiridos por concelho.**

**Tabela VI - Número de professores, por escola e por concelho, que responderam ao inquérito.**

	ESCOLA	Nº de PROFESSORES
CONCELHO DE STº TIRSO	EB 2,3 de S. Romão	6
	Sec. Tomaz Pelayo	5
	EB 2,3 de S. Rosendo	7
	Sec. D. Dinis	11
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>29</b>
CONCELHO DE VALONGO	EB 2,3 D. Antº F. Gomes	4
	EB 2,3 de Alfena	5
	Sec. De Valongo	8
	Sec de Ermesinde	5
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>22</b>
CONCELHO DA MAIA	C+S de Nogueira	12
	C+S de Gueifães	0
	Sec. Da Maia	8
	Sec. De Águas Santas	5
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>25</b>
CONCELHO DE MATOSINHOS	EB 2,3 de S. Mamede	5
	EB 2,3 de Leça do Balio	11
	EB 2,3 de Santiago	7
	Sec. Da Boa Nova	6
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>29</b>
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>

**Tabela VII – Características da amostra da população.**

		Idade	Sexo	Profissão	Residência	Habilitações literárias
St.º Tirso	Entrevista 1	42	Fem.	Doméstica	Redundo	4ª classe
	Entrevista 2	54	Masc.	Agricultor	Redundo	4ª classe
	Entrevista 3	56	Masc.	Agricultor	Hortal	4ª classe
	Entrevista 4	54	Masc.	Comerciante	Hortal	4ª classe
	Entrevista 5	66	Fem.	Doméstica	Hortal	Analfabeta
Valongo	Entrevista 1	43	Masc.	Emp. Fabril	Ermesinde	4ª classe
	Entrevista 2	49	Masc.	Comerciante	Ermesinde	4ª classe
	Entrevista 3	45	Masc.	Comerciante	Ermesinde	4ª classe
	Entrevista 4	63	Fem.	Agricultora	Alfena	Analfabeta
	Entrevista 5	58	Masc.	Professor	Ermesinde	Licenciatura
Maia	Entrevista 1	40	Masc.	Professor	Maia	Licenciatura
	Entrevista 2	58	Masc.	Func. Público	Milheirós	4ª classe
	Entrevista 3	68	Fem.	Agricultora	Gueifães	Analfabeta
	Entrevista 4	76	Fem.	Reformada	Pt. da Pedra	Analfabeta
	Entrevista 5	44	Masc.	Professor	Silva Escura	Licenciatura
Matosinhos	Entrevista 1	53	Fem.	Comerciante	St.ª Cruz do Bispo	4ª classe
	Entrevista 2	67	Fem.	Reformada	Esposade	Analfabeta
	Entrevista 3	53	Masc.	Carpinteiro	Esposade	4ª classe

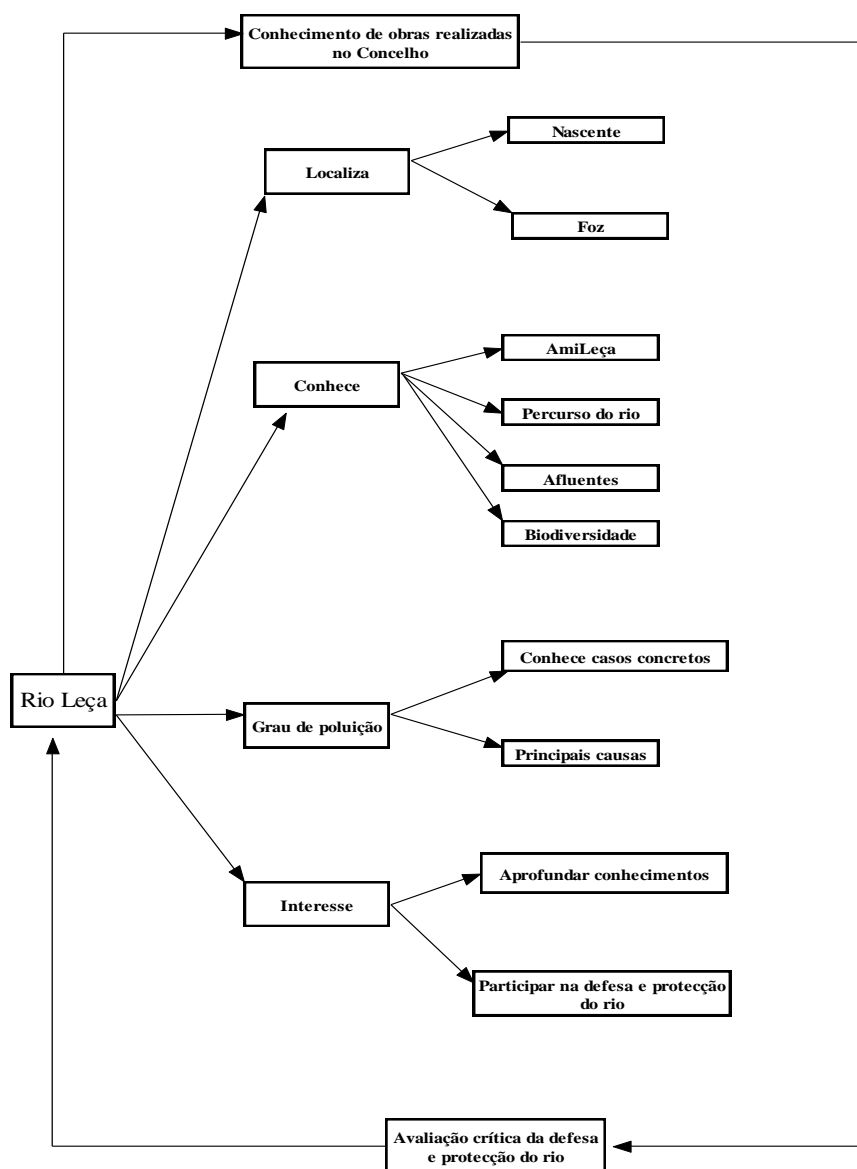
	Entrevista 4	37	Fem.	Doméstica	Custóias	2º Ciclo
	Entrevista 5	66	Fem.	Reformada	Custóias	Analfabeta

### 3.3. Os instrumentos e a sua validação

Nesta investigação foram utilizados inquéritos, nas escolas, e entrevistas à população.

#### 3.3.1. Inquérito aos alunos

Com este inquérito pretendeu-se atingir os objectivos e abordar os aspectos referidos na figura 2.



**Figura 2 – Objectivos e aspectos abordados no inquérito efectuado aos alunos.**

Inicialmente, foi feito um estudo piloto em duas turmas, uma do 7º ano de escolaridade e outra do 9º anos de escolaridade, da Escola C+S de Nogueira da Maia (ver anexo I). Depois do preenchimento do inquérito, foi distribuída aos alunos uma folha para avaliação do mesmo (ver anexo II).

A validação do inquérito foi extremamente importante, pois permitiu detectar duas falhas na sua elaboração: por um lado, em algumas perguntas, os alunos eram induzidos para a resposta correcta; por outro lado, constatou-se que a aplicação do inquérito aos alunos do 7º ano não se justificava, porque estes alunos não apresentavam maturidade suficiente para aquele tipo de questões, desajustadas em relação ao seu desenvolvimento cognitivo. Concluiu-se também da necessidade de tornar o inquérito mais abrangente e abordar outros aspectos ambientais, para além do rio.

A forma definitiva do inquérito é apresentada no anexo V.

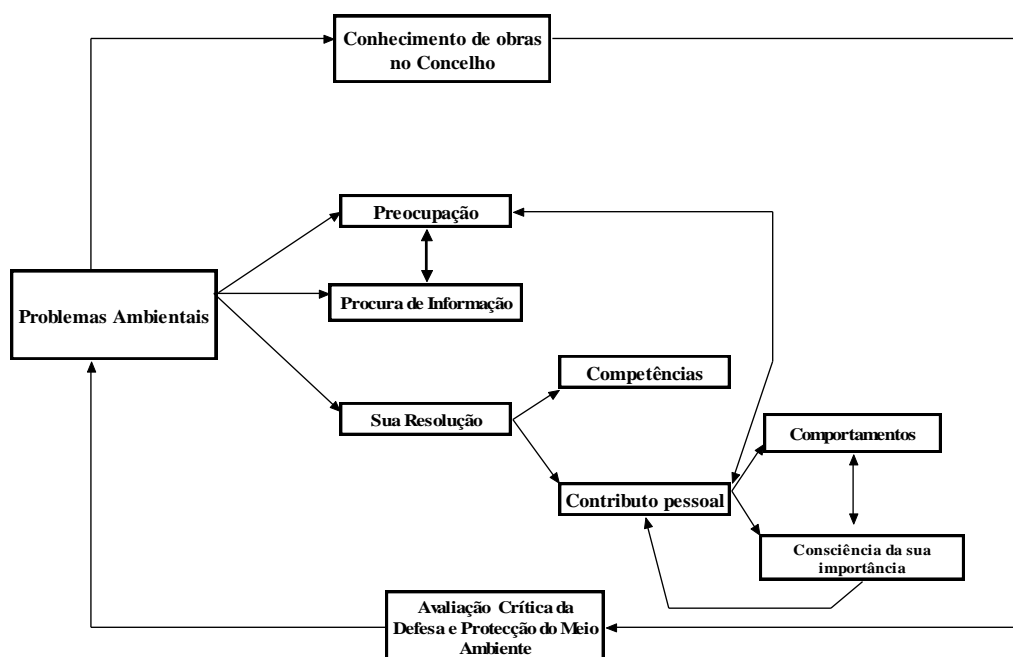
Este inquérito foi aplicado em quatro escolas de cada concelho, as quais foram seleccionadas de forma aleatória, tendo sido inquiridas duas turmas do 9º ano de escolaridade por escola. Depois de solicitada autorização ao Conselho Directivo, que indagava da disponibilidade de dois professores quaisquer, era o próprio autor que se dirigia à sala de aula, falava com os alunos, distribuía os inquéritos, prestava eventuais esclarecimentos para o seu preenchimento e, no final, recolhia as respostas. Como o tempo de preenchimento dos inquéritos era de 25 a 30 minutos, sobravam sempre alguns minutos que eram utilizados para dar aos alunos algumas informações, não só sobre o rio Leça (localização da nascente, percurso, afluentes, AmiLeça, etc.), mas também sobre outras questões ambientais importantes, como o problema dos lixos, a importância da reciclagem, o saneamento básico, os CFC'S e o buraco do ozono, etc.

A metodologia utilizada tornou mais fidedigna a leitura dos inquéritos, já que foi possível conseguir que o seu preenchimento fosse feito individualmente, sem haver diálogo entre os alunos.

### **3.3.2. Inquérito aos professores**

Com este inquérito pretendeu-se atingir os objectivos e abordar os aspectos explicitados na figura 3.

À semelhança do inquérito dos alunos, este inquérito foi também validado, tendo sofrido uma série de transformações até atingir a forma definitiva (ver anexos III, IV e VI).



**Figura 3 – Objectivos e aspectos abordados no inquérito efectuado aos professores.**

O inquérito aos professores foi aplicado nas mesmas escolas onde foram aplicados os inquéritos aos alunos.

Foram preenchidos pelos professores que se encontravam disponíveis e mostraram receptividade, não tendo sido feito nenhum tipo de discriminação em relação às disciplinas e anos de escolaridade leccionados. Sempre que possível, o professor da turma que estava a responder ao inquérito preenchia um, sendo os restantes aplicados na sala dos professores.

### 3.3.3. As entrevistas

O guião para as entrevistas (ver anexo VII) foi elaborado tendo por base algumas questões importantes relacionadas com o rio Leça, nomeadamente o passado do rio e o evoluir da sua degradação, as responsabilidades pelo seu estado actual e expectativas relativamente ao processo de despoluição.

Os principais aspectos abordados nas entrevistas realizadas encontram-se representados na figura 4.

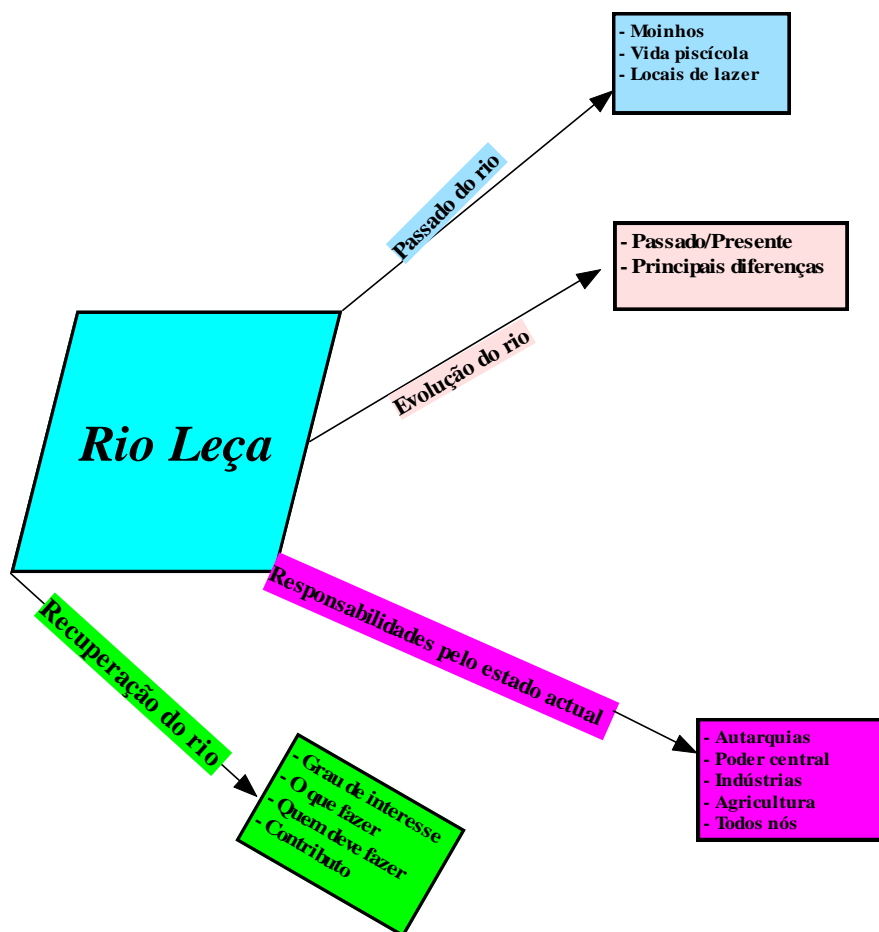
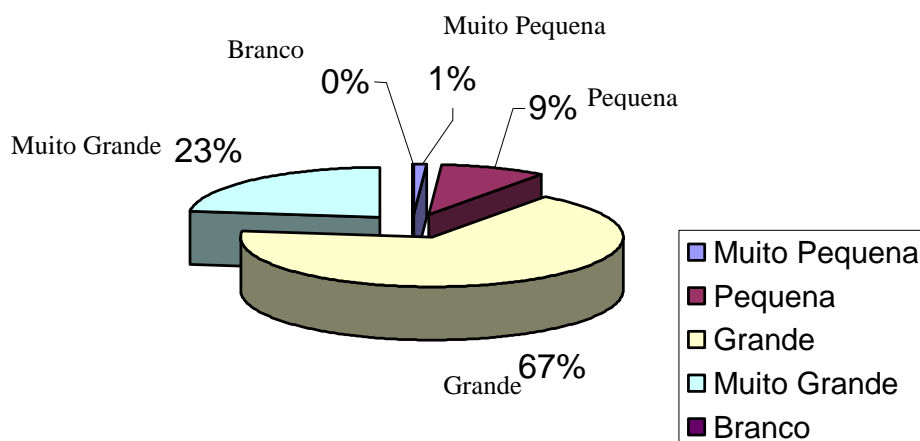


Figura 4 – Aspectos abordados nas entrevistas realizadas.

### 3.4. Análise de Resultados

#### 3.4.1. Resultados do inquérito efectuado aos alunos

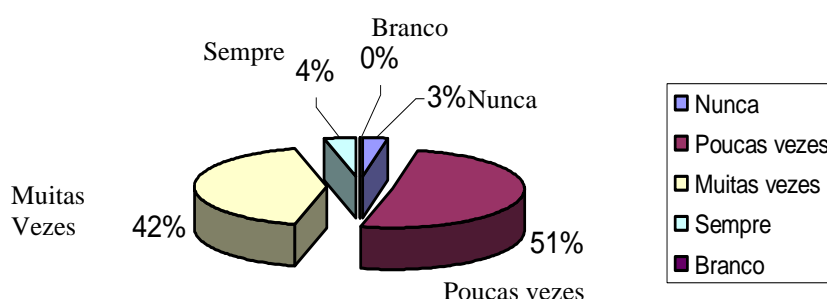
Questionados quanto ao grau de preocupação com os problemas ambientais, foram obtidas os resultados expressos no gráfico 5.



**Gráfico 5 – Grau de preocupação com os problemas ambientais (alunos).**

Da análise deste gráfico, torna-se evidente que os alunos se preocupam com os problemas ambientais, tendo 67% dos inquiridos revelado ter “grande preocupação” e 23% disseram ter um grau de preocupação “muito grande”.

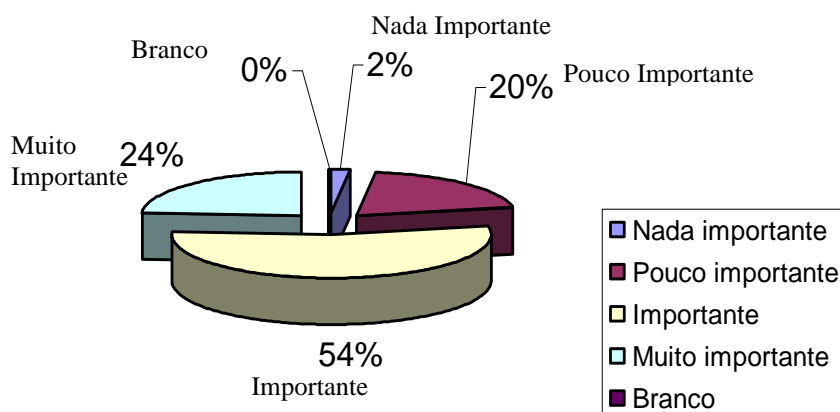
Em relação à procura de informação sobre os problemas ambientais, gráfico 6, verificou-se que a preocupação não tem correspondência com a procura de informação. Assim, 51% dos inquiridos afirmou procurar esse tipo de informação “poucas vezes”. É natural que assim seja, atendendo à idade dos alunos e aos interesses normais da idade. Mesmo assim, 42% dos inquiridos afirmou procurar informação “muitas vezes”, o que é bastante positivo.



**Gráfico 6 – Procura de informação sobre problemas ambientais (alunos).**

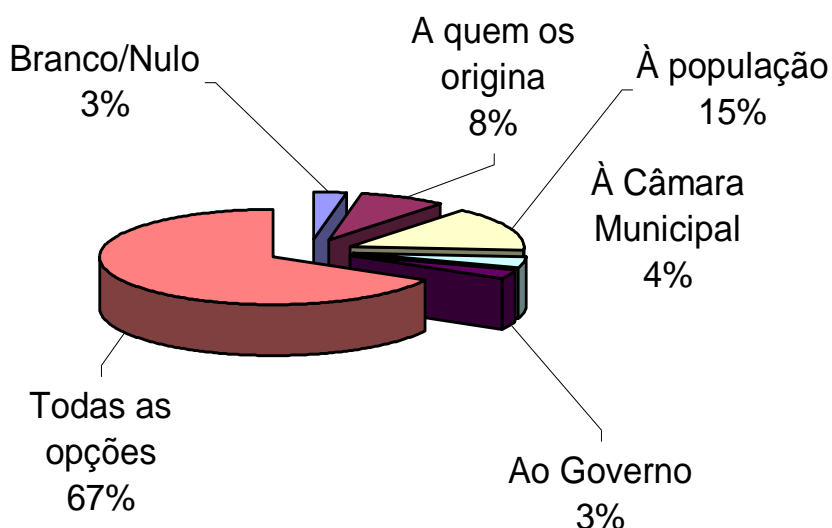


Em relação à consciência do contributo pessoal na resolução desses problemas, gráfico 7, a maior parte dos alunos (54%), considera importante o contributo pessoal e 24% considera esse contributo mesmo muito importante. Podemos concluir que existe, maioritariamente, nos alunos, a consciência de que os problemas ambientais dizem respeito a todos e que, só com o contributo de todos, podem ser resolvidos.



**Gráfico 7 – Consciência do contributo pessoal na resolução dos problemas ambientais (alunos).**

Questionados sobre quem deveria resolver esses problemas e sobre o seu contributo pessoal para evitar ou minorar esses problemas, obtiveram-se as respostas que se encontram no gráfico 8.



**Gráfico 8 – A quem compete a resolução dos problemas ambientais (alunos).**

Grande percentagem dos inquiridos (89%) afirmou contribuir para minorar ou evitar os problemas ambientais. Questionados sobre a sua posição, apresentaram as respostas que se encontram, categorizadas, na tabela VIII.

**Tabela VIII – Razões, apresentadas por concelho, para o contributo pessoal no sentido de diminuir ou evitar os problemas ambientais (alunos).**

	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> – Importância da colaboração de todos.	75	36	44	55	210	<b>29,4</b>
<b>Categoria 2</b> – Preocupação com o ambiente; a importância de o preservar; gostar de um ambiente limpo.	61	122	64	73	320	<b>44,8</b>
<b>Categoria 3</b> – Não compreendeu a questão e deu resposta não consistente.	27	13	59	25	124	<b>17,3</b>
<b>Categoria 4</b> – Resposta em branco.	22	5	20	13	60	<b>8,5</b>

A maior percentagem dos inquiridos (44,8%) justificou a sua colaboração para minorar ou evitar os perigos ambientais, com o facto de gostar de um ambiente limpo e, como tal, tomarem medidas nesse sentido. Uma percentagem significativa (29,4%), fá-lo porque tem consciência que este tipo de problemas só se resolve com a participação de todos.

Os que afirmaram não contribuir justificaram a sua posição com as respostas que se encontram na tabela IX.

**Tabela IX – Razões, apresentadas por concelho, para a posição de não contribuir para diminuir ou evitar os problemas ambientais.**

	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> – Não me interessa por isso e como tal não faço nada por isso.	8	18	3	9	38	<b>40,4</b>
<b>Categoria 2</b> – Essas coisas não são da minha competência, cabendo ao governo ou a quem poluiu fazê-lo. Aliás sozinho pouco posso fazer.	7	2	4	3	16	<b>17,0</b>
<b>Categoria 3</b> – Não sei como fazer.	1	1	0	4	6	<b>6,4</b>
<b>Categoria 4</b> – Resposta em branco ou não consistente.	4	16	10	4	34	<b>36,2</b>

A maior parte das justificações (40,4%) para a não contribuição, revelam desinteresse pelo ambiente e pelos seus problemas. As percentagens obtidas para as outras justificações encontram-se na tabela.

Àqueles que afirmaram contribuir para evitar ou minorar os problemas ambientais, foi-lhes pedido que dissessem como o faziam. As respostas obtidas encontram-se, agrupadas por categorias, na tabela X.

**Tabela X – Contributo para evitar ou minorar os problemas ambientais.**

Categorias de resposta	Concelhos (Nº de respostas/Categoria)				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> – Atitudes de respeito pelo ambiente. Não deitar lixo nem papeis para o chão, fazendo-o sempre nos recipientes adequados.	172	150	175	160	<b>657</b>	<b>65,0</b>
<b>Categoria 2</b> – Alertar os outros.	35	30	30	25	<b>120</b>	<b>11,9</b>
<b>Categoria 3</b> – Referência à separação do lixo para reciclagem.	56	30	60	28	<b>174</b>	<b>17,1</b>
<b>Categoria 4</b> – Outros aspectos, como referência ao uso de spray's e ao s CFC's.	8	4	10	5	<b>27</b>	<b>2,6</b>
<b>Categoria 5</b> - Resposta em branco ou não consistente.	3	13	8	5	<b>29</b>	<b>3,4</b>

Alguns dos alunos afirmaram contribuir em várias das categorias criadas. A grande maioria (65%) afirmou respeitar o ambiente, não deitando lixo nem papéis para o chão. As restantes respostas e percentagens encontram-se na tabela. Salienta-se que no concelho da Maia ocorreram as maiores referências à separação do lixo para reciclagem. A este resultado não deve ser alheio o facto de a Maia ser um dos concelhos pioneiros neste domínio.

Os resultados da avaliação crítica das autarquias no cuidado com a defesa e protecção do meio ambiente, encontram-se, no total, nos gráfico 9.

### Total

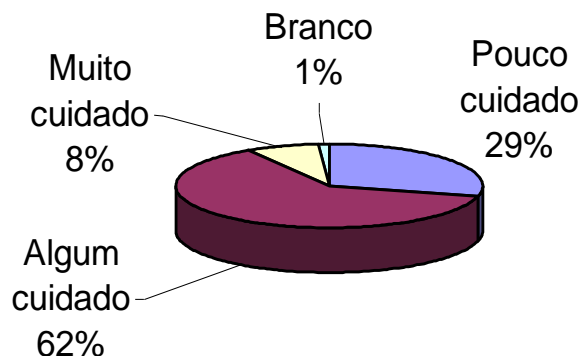


Gráfico 9 – Avaliação crítica das autarquias no cuidado com o meio ambiente (total-alunos).

A avaliação feita, concelho a concelho, encontra-se nos gráficos 10, 11, 12, 13.

### St.º Tirso

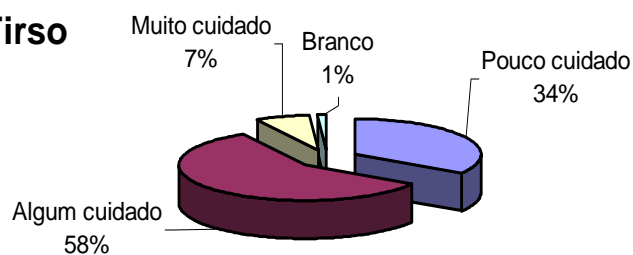


Gráfico 10 – Avaliação crítica da autarquia de St.º Tirso no cuidado com o meio ambiente ( alunos).

### Valongo

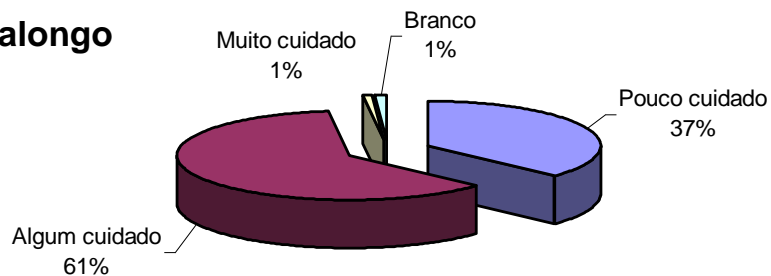


Gráfico 11 – Avaliação crítica da autarquia de Valongo no cuidado com o meio ambiente ( alunos).

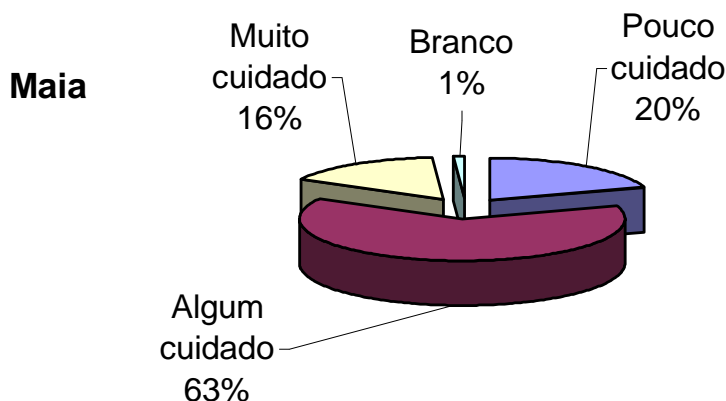


Gráfico 12 – Avaliação crítica da autarquia da Maia no cuidado com o meio ambiente ( alunos).

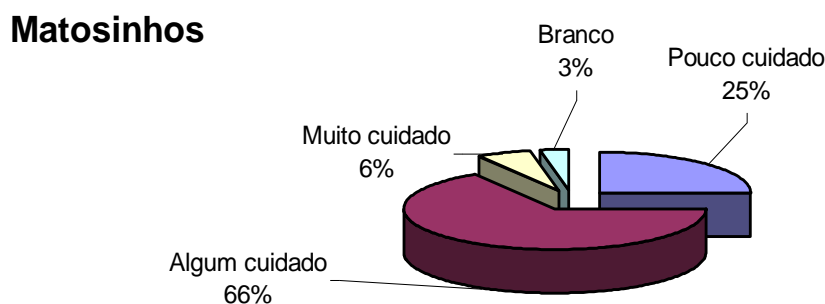


Gráfico 13 – Avaliação crítica da autarquia de Matosinhos no cuidado com o meio ambiente ( alunos).

Nas respostas justificativas da opção crítica escolhida, foram obtidos os resultados que se encontram nas tabelas XI e XII .

Tabela XI – Justificações para as opções críticas “muito cuidado” e “algum cuidado” (alunos).

Categorias de resposta	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos	Total	%
<b>Categoria 1</b> – Referência a aspectos relacionados com o lixo urbano, tais como a existência de contentores e limpeza das ruas.	44	35	29	33	<b>141</b>	<b>25,0</b>
<b>Categoria 2</b> – Referência à existência de acções informativas e de sensibilização.	21	16	27	23	<b>87</b>	<b>15,3</b>
<b>Categoria 3</b> – Referência a obras relacionadas com o ambiente, como as ETAR's, os ecocentros e os ecopontos.	24	28	55	34	<b>141</b>	<b>24,9</b>
<b>Categoria 4</b> - Resposta em branco ou não consistente.	45	53	51	48	<b>197</b>	<b>34,8</b>

**Tabela XII – Justificações para a opção crítica “pouco cuidado” (alunos).**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>St.º Tirso</b>	<b>Valongo</b>	<b>Maia</b>	<b>Matosinhos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Categoria 1</b> – Referência a aspectos relacionados com o lixo urbano, tais como a insuficiência e a falta de contentores e muito lixo nas ruas.	47	53	18	26	<b>144</b>	<b>60,6</b>
<b>Categoria 2</b> – Referência à falta de acções informativas e de acções de sensibilização.	10	9	16	12	<b>47</b>	<b>19,7</b>
<b>Categoria 3</b> - Resposta em branco ou não consistente.	14	17	7	9	<b>47</b>	<b>19,7</b>

A maior percentagem dos alunos que fez da autarquia uma avaliação crítica positiva (34,8%) deixou em branco a justificação. Utilizaram como justificação a ausência de lixo nas ruas, a existência de contentores ou outro tipo de recipientes para o lixo em quantidade suficiente, 25 % dos inquiridos. 24,9% fizeram referência a obras relacionadas com o meio ambiente e 15,3% aludiram a campanhas de sensibilização e informação.

Aqueles que fizeram uma avaliação crítica negativa do papel da autarquia utilizaram, como justificação, aspectos relacionados com o lixo urbano (60,6%), como a falta ou inexistência de recipientes e a grande quantidade de lixo nas ruas. Outros (19,7%), deixaram a justificação em branco ou referiram a falta de informação das populações e a pouca quantidade ou inexistência de campanhas de sensibilização.

Se pensarmos que, dentro do mesmo concelho e da mesma escola, existem posições tão contrárias em relação aos mesmos aspectos, torna-se difícil avaliar se existe realmente nos alunos verdadeira consciência crítica. Em nosso entender, o que sobressai no meio de tudo isto, é que a grande maioria dos alunos tem uma opinião crítica positiva acerca do papel da sua autarquia na defesa e protecção do meio ambiente.

Questionados sobre o conhecimento de obras autárquicas relacionadas com a defesa e protecção do meio ambiente, apresentaram as respostas que se encontram no gráfico 14 e na tabela XIII.

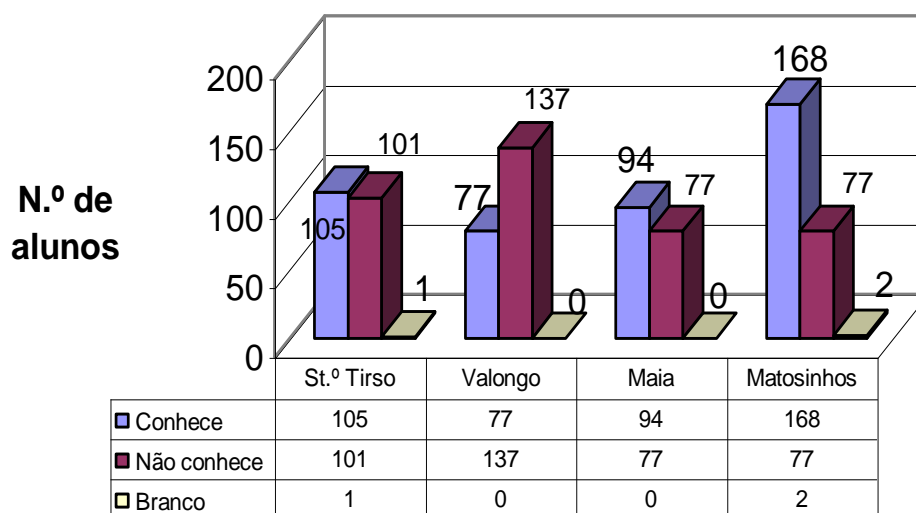


Gráfico 14 – Conhecimento, por concelho, de obras autárquicas em prole do ambiente (alunos).

Tabela XIII – Obras autárquicas referidas pelos alunos.

Concelhos	Obras mencionadas
St.º Tirso	ETAR - 32 Recipiente para lixo e recolha - 47 Branco - 26
Valongo	ETAR - 24 Recipiente para lixo e recolha - 27 Branco - 26
Maia	Ecocentros, ecopontos, e recolha de lixo - 43 ETAR's - 32 Informação à população – 12 Branco - 7
Matosinhos	Ecocentros, ecopontos, e recolha de lixo - 65 ETAR's - 53 Informação à população – 22 Branco - 28

Em relação ao segundo grupo de questões, relativo ao conhecimento específico do rio, podemos concluir que o rio é pouco conhecido. Apenas 23% dos alunos localizaram a nascente e 28% localizaram a foz. Em relação aos afluentes, apenas 2% dos alunos foi capaz de indicar afluentes do rio (tabela XIV).

Da análise destes dados, podemos concluir que os alunos possuem um conhecimento fraco e insuficiente do ambiente que os rodeia, nomeadamente sobre os aspectos geográficos do rio Leça.



**Tabela XIV – Localização geográfica da nascente e da foz do Leça e conhecimento de afluentes (alunos).**

		<b>Total de respostas</b>	<b>%</b>
<b>Nascente do rio</b>	Localização geográfica correcta da nascente do rio.	<b>187</b>	<b>23</b>
	Localização geográfica incorrecta da nascente do rio.	<b>112</b>	<b>14</b>
	Respostas em branco.	<b>514</b>	<b>63</b>
<b>Foz do rio</b>	Localização geográfica correcta da foz do rio.	<b>228</b>	<b>28</b>
	Localização geográfica incorrecta da foz do rio.	<b>148</b>	<b>18</b>
	Respostas em branco.	<b>437</b>	<b>54</b>
<b>Afluentes</b>	Conhece e refere afluentes do rio	<b>19</b>	<b>2,3</b>
	Não conhece afluentes do rio.	<b>200</b>	<b>24,6</b>
	Resposta em branco.	<b>594</b>	<b>73,1</b>

Em relação ao tipo (espécies) de seres vivos que vivem habitualmente nos rios e, mais especificamente, que vivem nas águas do Leça, as tabelas XV e XVI, referem as categorias onde se enquadram as respostas dadas, bem como o número de respostas por concelho e total.

**Tabela XV – Espécies (tipos) de seres vivos que existem nos rios (alunos).**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>Concelhos</b>				<b>Total</b>	<b>%</b>
	<b>St.º Tirso</b>	<b>Valongo</b>	<b>Maia</b>	<b>Matosinhos</b>		
<b>Categoria 1</b> - Resposta em branco ou não consistente.	30	24	27	32	<b>113</b>	<b>13,9</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a peixes, em geral, e a algumas espécies em concreto.	69	98	78	87	<b>332</b>	<b>40,8</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a peixes e plantas.	45	39	47	34	<b>165</b>	<b>20,3</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a peixes e outros animais.	27	21	31	14	<b>93</b>	<b>11,4</b>
<b>Categoria 5</b> - Referência a plantas e animais diversos.	19	18	13	9	<b>59</b>	<b>7,3</b>
<b>Categoria 6</b> - Referência a animais diversos.	17	14	9	11	<b>51</b>	<b>6,3</b>

Em relação à generalidade dos rios, a maior parte dos inquiridos (40,8%) refere apenas peixes. A explicação mais provável, reside no facto de ser esta a resposta que traduz a associação mais imediata com a água do rio. Uma resposta mais elaborada foi apresentada por 20,3% dos inquiridos, que associou aos rios não só os peixes como também as plantas. As percentagens para as restantes categorias de resposta encontram-se na tabela. Consideraram-se respostas não consistentes, aquelas que foram dadas a título de brincadeira, como por exemplo “tubarões” e “elefantes”, entre outras.

Em relação ao rio Leça, também a maioria dos alunos referiu unicamente peixes. A única diferença foi que o fizeram em menor percentagem. De realçar o aparecimento de outro tipo de respostas, como “nenhum” ou “poucos devido à poluição” e a referência a micróbios e bactérias. A associação entre lixo e micróbios também é imediata e indica que esses alunos sabem que o rio está poluído, além disso, conhecem este tipo de ser vivo que, invisível a olho nu, é muitas vezes esquecido. Nesta pergunta surgiram algumas respostas curiosas, como “ratos, sacos, botas velhas, fogões e frigoríficos”, que, infelizmente, traduzem situações reais. As restantes categorias de respostas e respectivas percentagens, encontram-se na tabela XVI.

**Tabela XVI – Espécies (tipos) de seres vivos que existem no rio Leça (alunos).**

Categorias de resposta	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> - Resposta em branco ou não consistente.	65	35	28	47	<b>175</b>	<b>21,5</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a peixes, em geral, e a algumas espécies em concreto.	39	40	48	33	<b>160</b>	<b>19,7</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a peixes e plantas.	44	33	41	27	<b>145</b>	<b>17,8</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a peixes e outros animais.	21	17	33	22	<b>93</b>	<b>11,4</b>

No terceiro grupo do inquérito, questionados sobre o grau de poluição do rio, os alunos deram as respostas apresentadas na gráfico 15.

Como a figura revela, 57% dos inquiridos considera o rio extremamente poluído e 30% consideram-no muito poluído. As respostas dadas, concelho a concelho e total, encontram-se na tabela XVII.

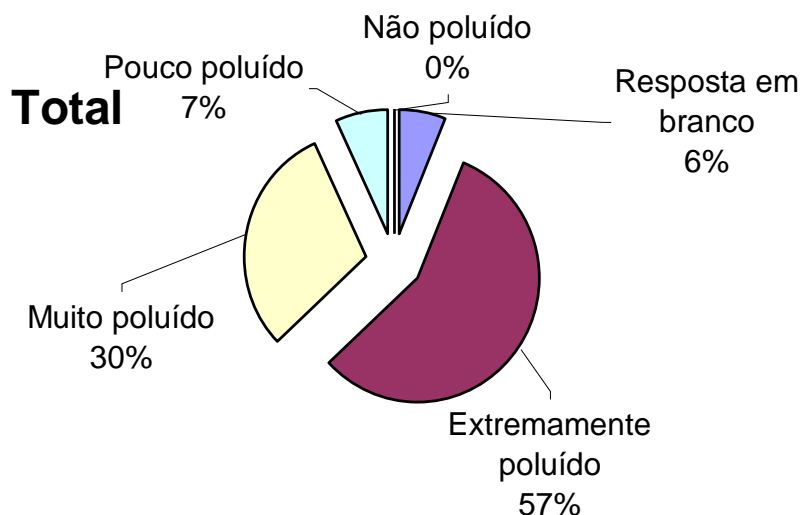


Gráfico 15 – Grau de poluição do Leça (alunos-total).

De salientar o facto de ter sido em St.º Tirso que se obtiveram as únicas respostas que consideraram o rio não poluído. Provavelmente, o facto de neste concelho muitos alunos considerarem o Leça “muito poluído” e “extremamente poluído”, deveu-se a terem confundido o rio Leça com o rio Ave. Em relação à justificação apresentada para justificar o grau de poluição, as respostas encontram-se nas tabelas XVIII e XIX.

Tabela XVII – Grau de poluição do Leça, concelho a concelho e total (alunos).

Concelhos	Respostas obtidas				
	Não poluído	Pouco poluído	Muito poluído	Extremamente poluído	Resposta em branco
St.º Tirso	3	42	93	49	20
Valongo	1	14	56	119	24
Maia	0	2	59	142	2
Matosinhos	0	2	37	147	1
<b>Totais</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>245</b>	<b>457</b>	<b>47</b>

**Tabela XVIII – Justificações apresentadas para as opções “não poluído” e “pouco poluído” (alunos).**

Justificação apresentada	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> - Em branco ou não consistente	8	8	2	2	<b>20</b>	<b>21,3</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a aspectos físicos como a limpidez das águas e a ausência de lixo	9	0	0	0	<b>9</b>	<b>14,0</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a critérios biológicos como a existência de peixes.	28	5	0	0	<b>33</b>	<b>51,6</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a outros aspectos, como informação obtida através de amigos e conhecidos.	0	2	0	0	<b>2</b>	<b>3,1</b>

**Tabela XIX– Justificações apresentadas para as opções “muito poluído” e “extremamente poluído” (alunos).**

Justificação apresentada	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> - Em branco ou não consistente	35	12	24	17	<b>88</b>	<b>12,5</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a aspectos físicos como a cor e o cheiro das águas, bem como a quantidade de lixo.	63	76	87	77	<b>303</b>	<b>43,2</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a critérios biológicos como a ausência de peixes ou de vida, rio morto, etc...	16	72	74	72	<b>234</b>	<b>33,3</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a outros aspectos, como informação obtida através da comunicação social e de amigos e conhecidos.	28	15	16	18	<b>77</b>	<b>11,0</b>

É natural que a maior parte das justificações incidam sobre aspectos físicos, pois são os mais facilmente observáveis.

Em relação às causas mais importantes dessa poluição, as respostas apresentadas encontram-se na tabela XX, agrupadas em categorias.

**Tabela XX – Responsabilidades pelo estado actual do rio (alunos).**

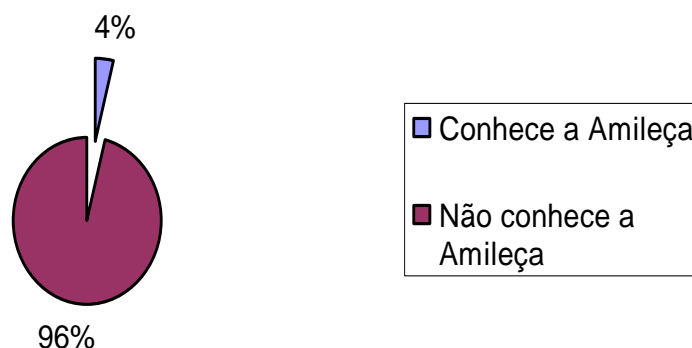
Causa da poluição	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos	Total	%
<b>Categoria 1</b> – Culpa imputada exclusivamente a fábricas e indústrias.	74	82	58	63	<b>277</b>	<b>34,1</b>
<b>Categoria 2</b> – Culpa atribuída exclusivamente à população.	13	16	16	12	<b>57</b>	<b>7,0</b>
<b>Categoria 3</b> – Culpa atribuída às fábricas e à população.	66	72	83	83	<b>304</b>	<b>37,4</b>
Referência a <b>outros aspectos</b> , como a agricultura e os pesticidas.	12	7	17	4	<b>40</b>	<b>4,9</b>
Em <b>branco</b> ou não consistente	42	37	31	25	<b>135</b>	<b>16,6</b>

A maior percentagem dos alunos inquiridos (37,4%) atribui às fábricas e à população, a maior responsabilidade pelo estado actual do Leça, seguindo-se-lhe nessa responsabilidade, as fábricas e indústrias.

Em relação à denúncia de casos concretos de agressão ao rio, 86,5% dos inquiridos não responderam à questão e apenas 6% disseram conhecer casos concretos, tendo os restantes demonstrado desconhecimento. A maior parte dos casos “denunciados” correspondiam a indústrias muito publicitadas no passado como poluidoras do rio.

Actualmente, essas indústrias possuem estações de tratamento dos efluentes e funcionam de acordo com a lei; outras não foram convenientemente especificadas, como é o caso de algumas indústrias e esgotos de matadouros no concelho de Valongo, as quais não puderam ser confirmadas.

Em relação ao conhecimento da AmiLeça, apenas 4% dos inquiridos demonstraram já ter ouvido falar nesta associação (gráfico 16).

**Gráfico 16 – Conhecimento da AmiLeça (alunos).**

Em relação à avaliação crítica da autarquia na defesa e protecção do rio, os resultados obtidos encontram-se na tabela XXI. Na globalidade, a opinião é que existe pouco cuidado na defesa e protecção do rio. As justificações para as opções críticas são apresentadas na tabela XXII.

**Tabela XXI – Especiais cuidados com a defesa do rio no concelho (alunos).**

Concelhos	Respostas obtidas			
	Muito cuidado	Algum cuidado	Pouco cuidado	Em branco
St.º Tirso	4	74	95	34
Valongo	3	37	151	23
Maia	6	49	130	20
Matosinhos	13	63	109	2
<b>Totais</b>	<b>26</b>	<b>223</b>	<b>485</b>	<b>79</b>

**Tabela XXII – Justificações para as opções críticas ao papel das autarquias (alunos).**

Justificação	Muito Cuidado	Algum cuidado	Pouco Cuidado
Branco	18	117	109
Não Consistente	8	25	8
O rio continua na mesma	0	0	258
Desinteresse das autarquias	0	2	103
Referência a obras em curso.	0	75	0
Outras referências	0	4	7

Não foram apresentados resultados concelho a concelho, na medida em que facilmente se concluiu que a capacidade crítica dos alunos é muito pequena. Grande percentagem deles (30%), não deram qualquer justificação para a opção escolhida e outros apresentaram justificações não consistentes. De salientar, no entanto, que 31,7% dos inquiridos apresentaram como justificação o facto de não haver alterações positivas no estado do rio.

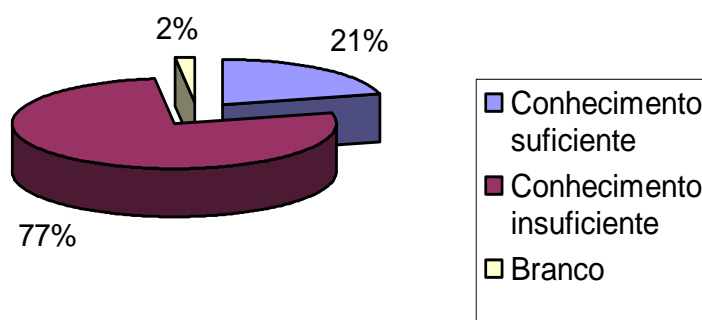
Na questão sobre se conheciam obras realizadas pelos responsáveis autárquicos para protecção do rio e quais, foram obtidas as respostas que se encontram na tabela XXIII.

**Tabela XXIII– Conhecimento de obras realizadas pelos responsáveis autárquicos (alunos).**

Concelhos	Sim	Não	Branco	Exemplos - Número
St.º Tirso	31	171	5	ETAR's – 28 (confusão com o Ave) Branco - 3
Valongo	15	197	2	ETAR de Ermesinde – 8 (na altura ainda em construção). Branco - 7
Maia	11	188	6	ETAR's, Ecocentros e Ecopontos – 8 Plano de recuperação do Leça – 1 Em Branco – 2
Matosinhos	31	155	1	ETAR's– 24 Branco – 7
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>711</b>	<b>14</b>	

Há um desconhecimento muito grande sobre as obras autárquicas já desenvolvidas e a desenvolver, para defesa e protecção do rio. Apenas 10,8 % disseram conhecer obras realizadas e destes, alguns referiram-se a obras de outros concelhos ou fizeram confusão com as obras do rio Ave; outros não disseram que obras conheciam.

Em relação aos conhecimentos sobre o rio, 77% dos inquiridos achou os seus conhecimentos insuficientes (gráfico 17).



**Gráfico 17 – Percepção do grau de conhecimento sobre o rio Leça.**

Relativamente ao interesse em aprofundar esses conhecimentos e em colaborar na defesa e protecção do rio, os resultados obtidos encontram-se nos gráficos 18 e 19.

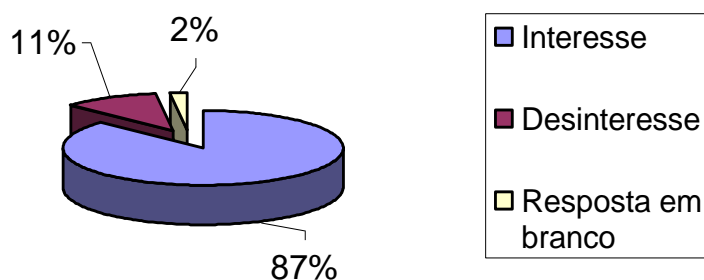


Gráfico 18 – Interesse em conhecer melhor o rio Leça.

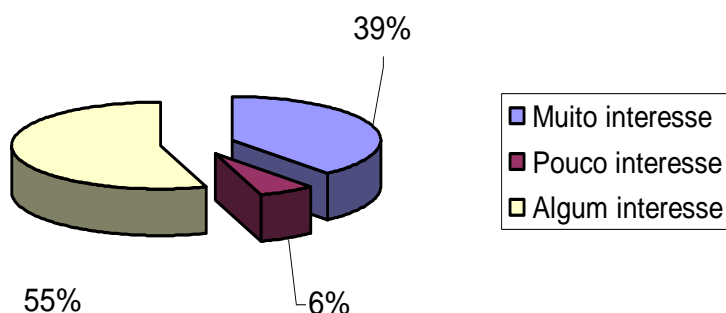


Gráfico 19 – Interesse em colaborar na defesa e protecção do rio Leça.

A análise destes gráficos indica claramente que a maior parte dos alunos (87%) gostaria de aumentar os seus conhecimentos sobre o rio Leça.

Da totalidade dos alunos inquiridos, apenas 6% manifestaram pouco interesse em colaborar na defesa e protecção do rio, tendo 39% mostrado pouco interesse e 55% algum interesse.



### 3.4.2. Resultados do inquérito efectuado aos professores

Os professores foram questionados com a sua preocupação com os problemas ambientais, bem como sobre a procura de informação e a consciência do contributo pessoal para a resolução desses problemas. Os resultados obtidos encontram-se nos gráficos 20, 21 e 22.

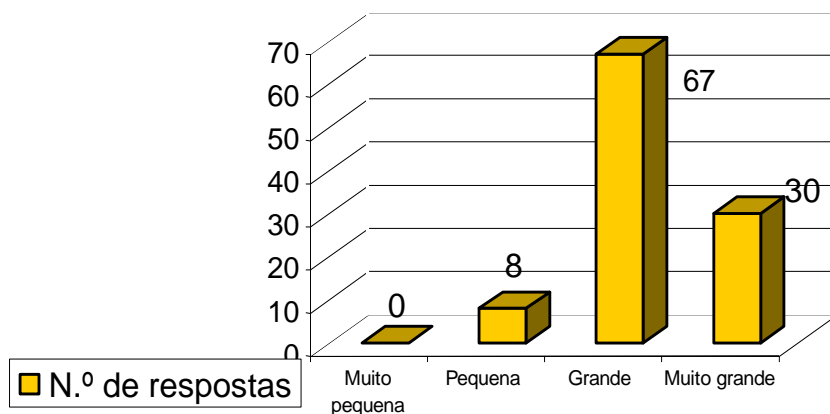


Gráfico 20 - Grau de preocupação com os problemas ambientais (professores).

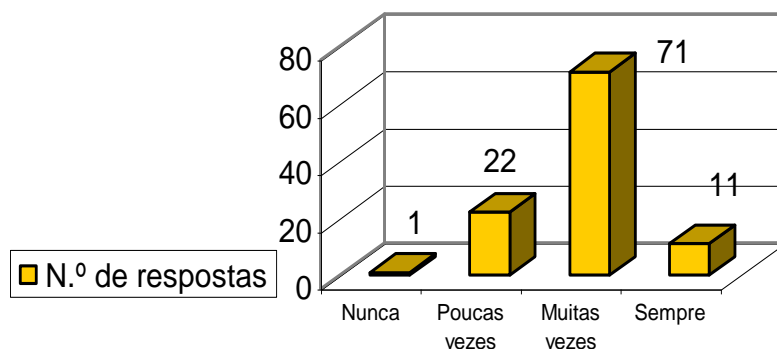


Gráfico 21 - Procura de informação sobre os problemas ambientais (professores).

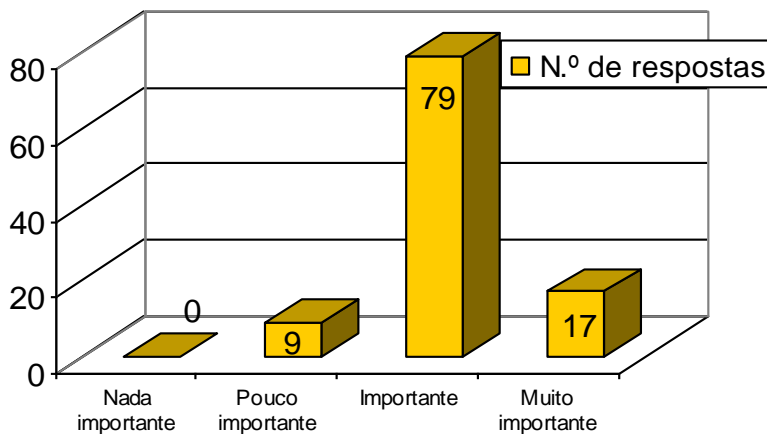


Gráfico 22 - Consciência do contributo pessoal para a resolução dos problemas ambientais (professores).

A análise destes resultados mostra, claramente, que os professores se preocupam com os problemas ambientais. Apenas oito dos inquiridos responderam que o seu grau de preocupação era pequeno. Dos restantes, 67 afirmaram ter um grau de preocupação grande e 30 muito grande. O grau de preocupação nem sempre origina procura de informação sobre o assunto. Apenas 11 professores afirmaram procurar sempre informação e 71 afirmaram fazê-lo muitas vezes. Positiva é a consciência que os professores possuem da importância do seu contributo para a resolução desses problemas, pois apenas 9 dos inquiridos respondeu ser pouco importante o contributo pessoal para a resolução dos problemas ambientais.

Na pergunta 4, perguntava-se se o professor, independentemente da disciplina que leccionava, costumava inserir na prática lectiva um espaço para os problemas ambientais actuais. Grande número dos inquiridos (80,9%) respondeu afirmativamente. Indagados sobre os problemas mais frequentemente abordados, apenas 4,7 % deixou a questão em branco ou deu uma resposta não consistente, tendo os restantes fornecido uma grande variedade de respostas. Dada essa variedade, foram criadas sete categorias de respostas, de forma a ser possível interpretar os resultados:

**Categoria 1** – Aspectos relacionados com a poluição da atmosfera. Nesta categoria foram incluídas respostas como a qualidade do ar, o efeito de estufa, o aumento da concentração de dióxido de carbono, o buraco de ozono, o uso de sprays e as chuvas ácidas.

**Categoria 2** – Poluição em geral. Nesta categoria, foram incluídas respostas como a poluição em geral e problemas ambientais actuais, bem como todas as outras que não encaixam nas categorias criadas, como o caso da poluição sonora, o ordenamento do território e a super industrialização.

**Categoria 3** – Nesta categoria, foram incluídas todas as respostas relacionadas com a desflorestação e a extinção de espécies.

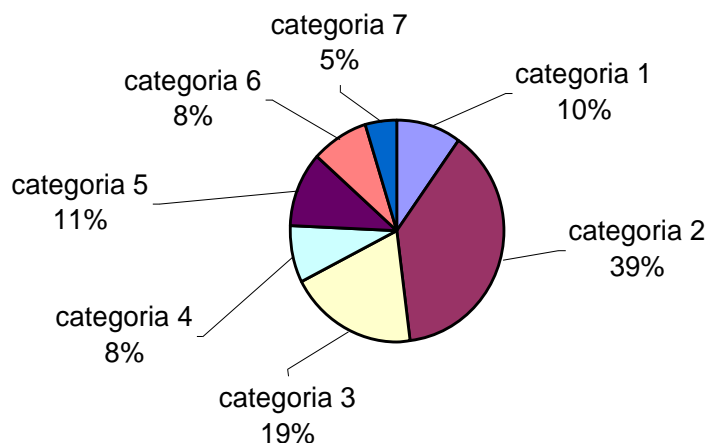
**Categoria 4** – Nesta categoria, foram incluídas respostas relacionadas com regras de civismo, asseio e limpeza, incluindo o não deitar lixo para o chão.

**Categoria 5** – Nesta categoria, foram incluídas as respostas relacionadas com a poluição dos solos e da água, incluindo aspectos que vão desde o uso de pesticidas e adubos, até à qualidade e à contaminação da água.

**Categoria 6** – Nesta categoria, foram incluídas as respostas com referência à reciclagem de materiais, como o vidro, o plástico, os papéis e as pilhas.

**Categoria 7** – Esta categoria foi criada para incluir os professores que, apesar de terem dito que abordavam nas suas aulas aspectos relacionados com os problemas ambientais, não disseram quais, ou deram uma resposta não consistente.

Os resultados obtidos encontram-se representados no gráfico 23.



**Gráfico 23 – Categorias de problemas ambientais mais abordados no espaço lectivo.**

A análise destes resultados permite-nos concluir os professores estão sensibilizados para este tipo de problemas e que os comentam e discutem com os alunos, o que é, sem dúvida alguma, bastante positivo. A maior parte das respostas dadas enquadram-se no âmbito da categoria 2, ou seja, aspectos relacionados com a poluição em geral. Em seguida surgem os aspectos relacionados com a desflorestação e a extinção de espécies, poluição dos solos e da água, aspectos relacionados com a poluição atmosférica e, em igualdade, surgem os aspectos referentes a regras de civismo, asseio e limpeza e os aspectos relacionados com recuperação e reciclagem de materiais. De salientar que, relativamente aos assuntos relacionados com a recuperação e reciclagem de materiais, 50% dos professores que abordam estes assuntos leccionam no concelho da Maia. A isto não deve ser alheio o facto de este concelho ser um dos que mais se tem empenhado neste tipo de problemas, realizando já, em alguns sítios, a recolha selectiva porta a porta.

Na questão número cinco, perguntou-se aos professores se costumavam referir-se a problemas ambientais de âmbito local e/ou regional durante as aulas. Dos professores inquiridos, 65,7 % respondeu afirmativamente, 30,5 % disseram não o fazer e 3,8 % dos inquiridos não respondeu à questão.

Como resposta para o facto de abordarem ou não abordarem problemas relacionados com a realidade local, foram dadas as justificações apresentadas nas tabelas XXIV e XXV.

Dada a diversidade de justificações, foram criadas categorias de resposta, tanto para as justificações da utilização como para a não utilização.

**Tabela XXIV - Justificações para a utilização de problemas ambientais locais.**

<b>Categoria</b>	<b>Número de respostas</b>
<b>Categoria 1</b> - A utilização dos recursos locais é uma estratégia que permite uma maior sensibilização para este tipo de problemas e, por outro lado, dá a conhecer aos alunos a realidade local, incentivando o espírito crítico sobre a mesma.	51
<b>Categoria 2</b> – Justificação em branco ou não consistente.	18

Das justificações apresentadas para a utilização, 73,9 % podem ser incluídas na categoria 1. Deixaram a justificação em branco ou deram respostas não consistentes, 26,1 % dos professores.

**Tabela XXV - Justificações para a não utilização de problemas ambientais locais.**

<b>Categoria</b>	<b>Número de respostas</b>
<b>Categoria 1</b> – Falta de informação específica sobre os problemas locais e/ou regionais.	8
<b>Categoria 2</b> – A extensão do programa curricular não o permite, ou esses assuntos não estão relacionados com os conteúdos programáticos da disciplina,	10
<b>Categoria 3</b> - Justificação em branco ou não consistente.	14

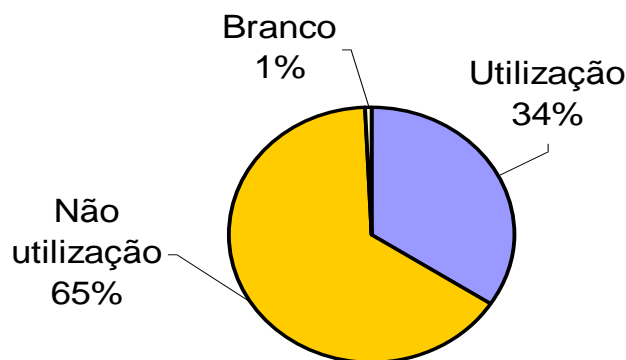
A maior parte dos professores (43,8 %) deixou em branco a justificação para o facto de não abordar nas aulas problemas ambientais de âmbito local e regional. Na categoria 2, foram incluídas 31,3% das justificações e 24,9 % apresentaram justificações da categoria 1. É de salientar que muitos professores, devido ao facto de estarem deslocados dos locais de residência, possuem pouca, ou mesmo nenhuma informação sobre o meio onde a escola está inserida.

Em resposta à pergunta número 6, se alguma vez utilizaram o rio Leça como referência ou mesmo como recurso didático, observaram-se os resultados expressos na tabela XXVI.

**Tabela XXVI – Utilização do rio Leça, por concelho, como recurso didáctico.**

Concelhos	Sim	Não	Respostas em branco
St.º Tirso	3	25	1
Valongo	8	14	0
Maia	15	10	0
Matosinhos	10	19	0

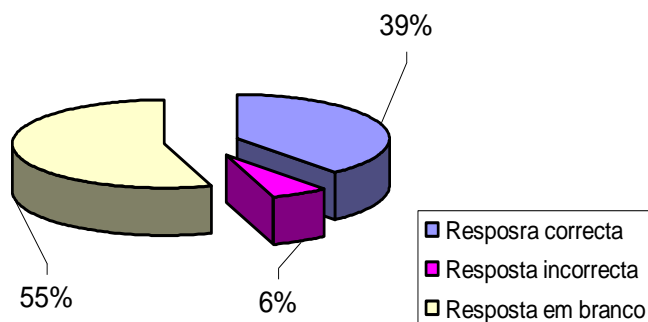
A taxa de utilização e de não utilização do rio Leça como recurso didáctico, encontra-se representada na figura 36.



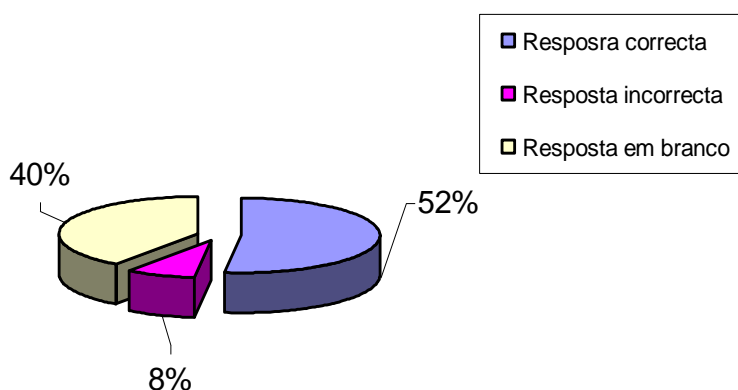
**Gráfico 24 – Taxa de utilização/não utilização do rio Leça como recurso didáctico.**

Este gráfico dá uma leitura um tanto ou quanto enganadora, pois pensarmos que 34% dos professores inquiridos utiliza o rio Leça como recurso didáctico é uma ideia, aparentemente, bastante animadora. No entanto, quando indagados sobre o contexto em que ele era utilizado, apenas 2,7% dos professores o utilizou como forma de consciencializar e alertar para o problema. Outras utilizações são referidas: visitas de estudo (2,7%), referência a propósito de conteúdos programáticos (2,7%), projectos da Área-Escola (2,7%) e respostas em branco (5,5%). A esmagadora maioria dos professores (83,7%) utiliza o rio, passivamente, como exemplo de poluição, desenvolvimento industrial e urbanismo anárquico.

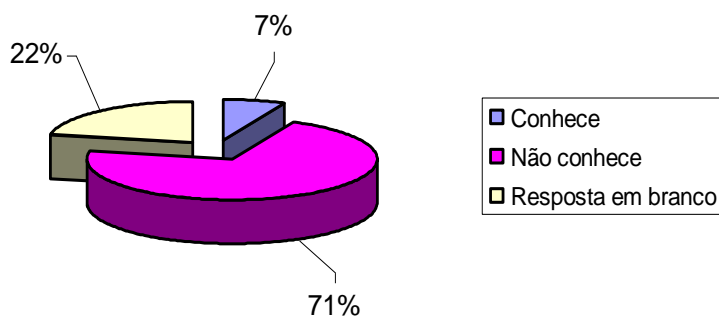
Em relação ao segundo grupo do inquérito, que aborda aspectos específicos do rio e o grau de conhecimento do mesmo foram obtidos os resultados expressos nos gráficos 24, 25 e 26.



**Gráfico 25 – Localização geográfica da nascente do rio Leça (professores).**



**Gráfico 26 – Localização geográfica da foz do rio Leça (professores).**



**Gráfico 27 – Conhecimento de afluentes do rio Leça (professores).**

A análise destes graficos é bastante elucidativa sobre o grau de conhecimento acerca do rio. Apenas 39% dos inquiridos conhece a localização da nascente. Não deixa de ser curioso o facto de 46,3 % desta percentagem corresponder a professores do concelho da

Maia; o esperado era que os professores do concelho de St.º Tirso tivessem um maior conhecimento sobre o rio, já que é lá que ele nasce.

Em relação à localização da foz, 52% dos inquiridos responderam correctamente. A este facto não deve ser alheio o facto de aqui se situar o Porto de Leixões. De estranhar, isso sim, é o facto dos restantes 48%, darem resposta incorrecta ou em branco.

Apenas uma pequena minoria (13%) conhece o percurso do rio e os concelhos que ele atravessa. O desconhecimento ainda é maior em relação aos afluentes do rio. Apenas 7% dos inquiridos deram exemplos de afluentes.

Em relação ao tipo (espécies) de seres vivos que vivem habitualmente nos rios e, mais especificamente, que vivem nas águas do Leça, as tabelas XXVII e XXVIII, referem as categorias onde se enquadram as respostas dadas, bem como o número de respostas por concelho.

**Tabela XXVII – Espécies (tipos) de seres vivos que existem nos rios (professores).**

Categorias de resposta	Concelhos (Nº de respostas/Categoria)				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> -Resposta em branco ou não consistente.	5	3	5	6	<b>19</b>	<b>18,1</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a peixes, em geral, e a algumas espécies em concreto.	5	4	1	5	<b>15</b>	<b>14,3</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a peixes e plantas.	14	14	17	13	<b>58</b>	<b>55,2</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a peixes e outros animais.	3	1	1	3	<b>8</b>	<b>7,6</b>
<b>Categoria 5</b> - Referência a plantas e animais diversos.	2	0	1	2	<b>5</b>	<b>4,8</b>

A análise da tabela XXVII, revela-nos que o único tipo de seres vivos associados aos rios são os peixes, para 14,3 % dos inquiridos. Este facto pode resultar de uma falta de conhecimento sobre o equilíbrio necessário, entre produtores e consumidores, em qualquer ecossistema, ou, por outro lado, ser resultado de pouca preocupação com a questão formulada, preguiça intelectual e/ou precipitação na resposta. A percentagem de professores que levou em conta a existência de produtores e consumidores no ecossistema foi de 55,2 %. As restantes percentagens obtidas para as outras categorias encontram-se representadas na tabela.

Tabela XXVIII – Espécies (tipos) de seres vivos que existem no rio Leça (professores).

Categorias de resposta	Concelhos (Nº de respostas/Categoria)				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> - Resposta em branco ou não consistente.	24	5	2	16	<b>47</b>	<b>44,8</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a peixes, em geral, e a algumas espécies em concreto.	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1,0</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a peixes e plantas.	1	1	3	0	<b>5</b>	<b>4,7</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a peixes e outros animais.	1	2	0	0	<b>3</b>	<b>2,8</b>
<b>Categoria 5</b> - Referência a plantas e animais diversos.	1	1	0	0	<b>2</b>	<b>1,9</b>
<b>Categoria 6</b> - Referência a micróbios e bactérias	0	1	2	1	<b>4</b>	<b>3,8</b>
<b>Categoria 7</b> - Nenhum ou poucos, devido à poluição.	2	12	18	11	<b>43</b>	<b>41,0</b>

Em relação ao tipo de seres vivos que existem no rio Leça, tabela XXVIII, 41% dos inquiridos respondeu nenhum ou poucos, devido à poluição. Curioso é o facto deste tipo de resposta acompanhar o aumento da poluição, crescendo entre St.º Tirso (4,6%), Valongo (27,95%) e Maia (41,9%). Este tipo de resposta desce ligeiramente no concelho de Matosinhos (25,6%). As restantes percentagens obtidas para as outras categorias encontram-se representadas na tabela.

Em relação à questão 1 do II grupo, sobre o grau de poluição do Leça, foram obtidos os resultados que se encontram no gráfico 27.

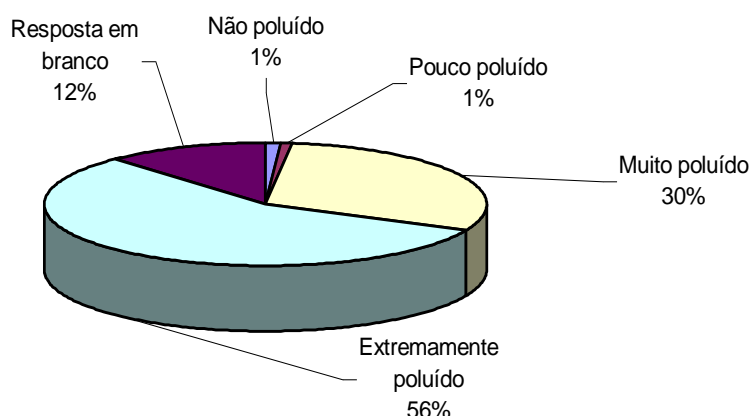


Gráfico 28 – Grau de poluição do rio Leça (professores).



Este gráfico dá uma visão geral das respostas dos professores de todos os concelhos. O objectivo da questão, era indagar a opinião sobre o estado do rio no concelho onde estava a ser realizado o inquérito. Muitos professores falaram do estado geral ou da realidade que conheciam, uma vez que, por exemplo, muitos dos que leccionam no concelho de St.º Tirso residem nos concelhos da Maia e de Matosinhos, tendo opinado sobre o estado do rio nesses concelhos. No entanto, as únicas referências a “não poluído” e “pouco poluído” foram obtidas em St. Tirso, onde realmente o rio não apresenta índices de poluição relevantes.

Os resultados da pergunta sobre a justificação do grau de poluição do rio encontram-se na tabela XXIX. Não é apresentada tabela para as respostas dadas para quem escolheu a opção “poluído” ou “pouco poluído”, uma vez que só foram obtidas 2 respostas, uma em cada categoria: um dos inquiridos deixou a justificação em branco e o outro alegou, características físicas da água, como a cor, o cheiro e a quantidade de lixo presente.

**Tabela XXIX – Justificações apresentadas para as opções “muito poluído” e “extremamente poluído”.**

Justificação apresentada	Concelhos				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> - Em branco ou não consistente	8	2	4	8	<b>22</b>	<b>20,9</b>
<b>Categoria 2</b> - Referência a aspectos físicos como a cor e o cheiro das águas, bem como a quantidade de lixo.	11	9	12	13	<b>45</b>	<b>42,9</b>
<b>Categoria 3</b> - Referência a critérios biológicos como a ausência de peixes ou de vida, rio morto, etc...	0	3	2	3	<b>8</b>	<b>7,6</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a outros aspectos, como informação obtida através da comunicação social e de amigos e conhecidos.	10	8	7	5	<b>30</b>	<b>28,6</b>

A maior percentagem das justificações incidiu sobre as características físicas das águas do Leça. É natural que assim seja, dado que aspectos como a cor das águas, a

quantidade de lixo e o cheiro insuportável que se verifica em alguns sítios não deixam margem para dúvidas.

Em relação às causas mais importantes dessa poluição, as respostas apresentadas encontram-se na tabela XXX, agrupadas em categorias.

Quando se fala em poluição, a tendência imediata é para associar este fenómeno com as fábricas e indústrias. Com a escolha deste tipo de categorias pretendemos alertar para a existência de outros tipos de poluição, também eles importantes, que passam por vezes despercebidos.

**Tabela XXX – Responsabilidades pelo estado actual do rio (professores).**

Causa da poluição	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos	Total	%
<b>Categoria 1</b> – Culpa imputada exclusivamente a fábricas e indústrias.	10	5	13	10	<b>38</b>	<b>36,2</b>
<b>Categoria 2</b> – Culpa atribuída exclusivamente à população.	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Categoria 3</b> – Culpa atribuída às fábricas e à população.	4	13	10	8	<b>35</b>	<b>33,3</b>
<b>Categoria 4</b> - Referência a <b>outros aspectos</b> , como a agricultura e os pesticidas.	4	2	1	3	<b>10</b>	<b>9,5</b>
<b>Categoria 5</b> - Em <b>branco</b> ou não consistente.	11	2	1	8	<b>22</b>	<b>21,0</b>

A maior percentagem dos professores inquiridos(36%) atribui às fábricas e indústrias a maior responsabilidade pelo estado actual do Leça, seguindo-se-lhe a responsabilidade conjunta de fábricas e população. É um facto que não são só as indústrias os principais agentes poluidores do Leça. Basta dar uma volta ao longo do rio, para ver os esgotos, dissimulados e não dissimulados, bem como a quantidade de detritos e lixo doméstico, para nos apercebermos de que a população contribui, e muito, para o estado actual do rio. Seja de forma directa, através do lixo lançado para o rio, ou indirectamente, através dos esgotos, cuja responsabilidade última é da Câmara Municipal, os esgotos e os detritos domésticos são os principais responsáveis pelo estado actual do Leça.

Em relação à denúncia de casos concretos de agressão ao rio, 69,5% dos inquiridos não responderam à questão e apenas 14,3% disseram conhecer casos concretos, tendo os restantes demonstrado desconhecimento. A maior parte dos casos “denunciados” correspondiam a indústrias muito publicitadas no passado como poluidoras do rio.

Actualmente, essas indústrias possuem estações de tratamento dos efluentes e funcionam de acordo com a lei; outras não foram convenientemente especificadas e duas não puderam ser confirmadas. Confirmadas, sim, foram as duas denúncias sobre a antiga Ribeira da Gandra, já referida neste trabalho, que, entubada na sua quase totalidade, funciona como colector de esgotos.

Em relação ao quarto e último grupo do inquérito, sobre alguma associação ambiental empenhada na defesa e protecção do rio, as respostas foram as registadas na tabela XXXI.

**Tabela XXXI – Conhecimento da AmiLeça (professores).**

Concelhos	Sim	Não	Branco	Identificação da Amileça
St.º Tirso	4	25	0	2
Valongo	6	14	2	6
Maia	15	8	2	14
Matosinhos	7	17	5	3

Alguns dos inquiridos que afirmaram conhecer a AmiLeça não conseguiram dizer como se chamava a associação, outros deixaram o nome em branco e só uma minoria identificou correctamente o nome da associação (24 % do total de professores inquiridos). Convém realçar o facto de ser no concelho da Maia que a Amileça é mais conhecida. Isto fica a dever-se, sem dúvida alguma, ao facto do presidente desta Associação Ambiental ser Eco-Conselheiro da Câmara Municipal da Maia e desenvolver, nas escolas do concelho, acções de educação ambiental.

Sobre o facto de haver no concelho especial cuidado com a defesa do rio, foram obtidas as respostas que se encontram na tabela XXXII.

Em geral, a maior parte dos inquiridos (54,3%), considera haver pouco cuidado das autarquias na protecção do rio.

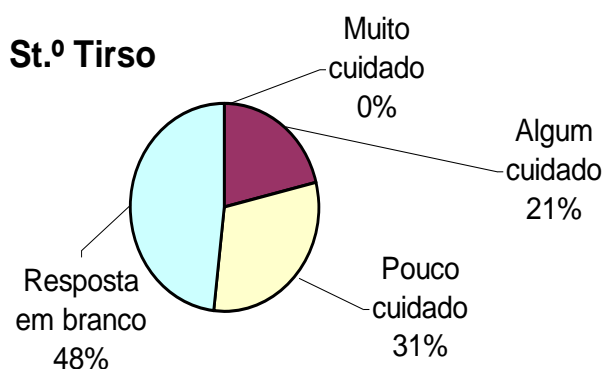
Os gráficos 28, 29, 30 e 31, mostram-nos estes resultados, concelho a concelho.

De salientar o facto de, em todos os concelhos, a maior parte dos inquiridos ter escolhido a opção “pouco cuidado”. Isto, apesar de muitos dos inquiridos, como veremos adiante, não ter um conhecimento real de acções e obras realizadas por cada concelho, acabando por justificar a opção com obras de outros concelhos ou, no caso de St.º Tirso, confundirem o Ave com o Leça. Esta escolha demonstra que as pessoas

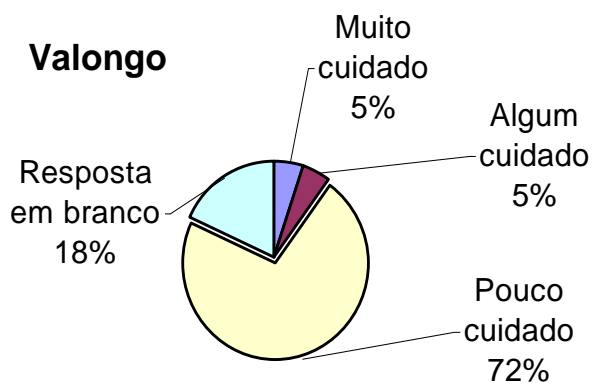
conhecem o estado lastimável do rio, que só se justifica por negligência e incúria, independentemente de responsabilidades.

**Tabela XXXII – Especiais cuidados com a defesa do rio no concelho (professores).**

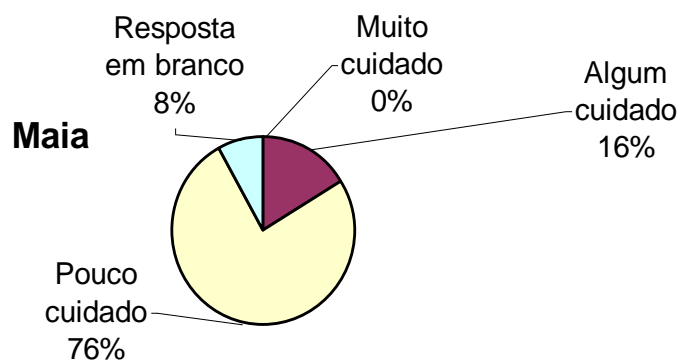
Concelhos	Respostas obtidas			
	Muito cuidado	Algum cuidado	Pouco cuidado	Em branco
St.º Tirso	0	6	9	14
Valongo	1	1	16	4
Maia	0	4	19	2
Matosinhos	0	6	13	10
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>57</b>	<b>30</b>
<b>%</b>	<b>1,0%</b>	<b>16,1%</b>	<b>54,3%</b>	<b>28,6%</b>



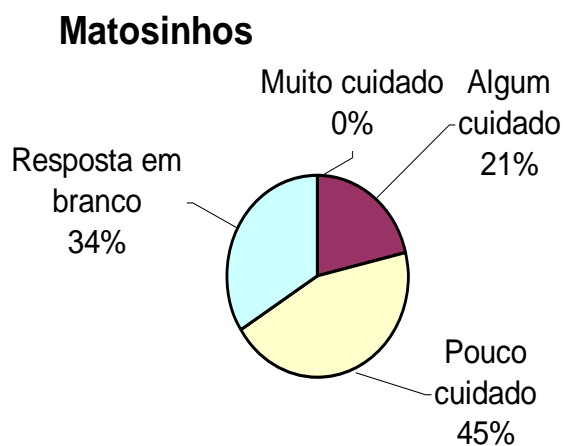
**Gráfico 29 – Avaliação crítica da autarquia de St.º Tirso na defesa e protecção do rio (professores).**



**Gráfico 30 – Avaliação crítica da autarquia de Valongo na defesa e protecção do rio (professores).**



**Gráfico 31 – Avaliação crítica da autarquia da Maia na defesa e protecção do rio (professores).**



**Gráfico 32 – Avaliação crítica da autarquia de Matosinhos na defesa e protecção do rio (professores).**

Analisemos agora as justificações apresentadas, em cada concelho, para cada opção crítica escolhida.

**Tabela XXXIII – Justificações para as opções críticas no Concelho de St.º Tirso (professores).**

Justificação	Muito Cuidado	Algum cuidado	Pouco Cuidado
Resposta em branco	0	2	3
Não consistente	0	2	1
O rio continua na mesma	0	0	3
Desinteresse das autarquias	0	0	0
Referência a obras em curso:	0	2	0
Outras referências	0	0	2

**Tabela XXXIV – Justificações para as opções críticas no Concelho de Valongo (professores).**

<b>Justificação</b>	<b>Muito Cuidado</b>	<b>Algum cuidado</b>	<b>Pouco Cuidado</b>
Branco	0	0	5
Não Consistente	1	0	0
O rio continua na mesma	0	0	6
Desinteresse das autarquias	0	0	0
Referência a obras em curso:	0	1	0
Outras referências	0	0	5
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>

**Tabela XXXV – Justificações para as opções críticas no Concelho da Maia (professores).**

<b>Justificação</b>	<b>Muito Cuidado</b>	<b>Algum cuidado</b>	<b>Pouco Cuidado</b>
Branco	0	0	4
Não Consistente	0	0	0
O rio continua na mesma	0	0	11
Desinteresse das autarquias	0	0	1
Referência a obras em curso:	0	2	1
Outras referências	0	2	2

**Tabela XXXVI – Justificações para as opções críticas no Concelho de Matosinhos (professores).**

<b>Justificação</b>	<b>Muito Cuidado</b>	<b>Algum cuidado</b>	<b>Pouco Cuidado</b>
Branco	0	1	5
Não Consistente	0	0	0
O rio continua na mesma	0	1	3
Desinteresse das autarquias	0	0	0
Referência a obras em curso:	0	3	0
Outras referências	0	1	5

Perguntou-se também aos professores se conheciam obras realizadas pelos responsáveis autárquicos para protecção do rio e quais. Foram obtidas as respostas que se encontram na tabela XXXVII.

**Tabela XXXVII– Conhecimento de obras realizadas pelos responsáveis autárquicos (professores).**

Concelhos	Sim	Não	Branco	Exemplos - Número
St.º Tirso	4	19	6	ETAR's – 3 (confusão com o Ave!). Em Matosinhos estão a recuperar as margens – 1 !!!
Valongo	3	16	3	ETAR de Ermesinde – 3 (na altura ainda em construção).
Maia	10	14	1	ETAR's, Ecocentros e Ecopontos – 8 Plano de recuperação do Leça – 1 Em Branco – 1
Matosinhos	5	19	5	ETAR da Boa Nova – 4 Panfletos informativos - 1

Há um desconhecimento muito grande sobre as obras autárquicas, já desenvolvidas e a desenvolver, para defesa e protecção do rio. Apenas 20,9 % disseram conhecer obras realizadas e destes, alguns referiram-se a obras de outros concelhos ou fizeram confusão com as obras do rio Ave. Outros houve que, na questão anterior, usaram obras autárquicas como justificativo para a opção crítica e aqui disseram não conhecer obras.

### 3.4.3. Resultado das entrevistas

#### Evolução da degradação do rio

Relativamente à evolução da degradação do rio, todos os entrevistados exprimiram sensações de tristeza e de pena pela situação de degradação a que se chegou. Mesmo aqueles que vivem em St. ° Tirso apresentaram algumas queixas, embora nessa zona o rio tenha um aspecto limpo e as águas estejam pouco poluídas. Nem todos os entrevistados (20%) acompanharam a evolução do rio, devido ao facto de morarem na zona há relativamente pouco tempo. Aqueles que acompanharam a evolução do rio, e que moram nos concelhos de Valongo, Maia e Matosinhos, quando questionados sobre as principais diferenças, manifestaram sentimentos de desolação e afirmam não haver comparação possível, recordando com saudade tempos passados. *“Deus me livre! Não faz comparação nenhuma. As crianças brincavam, tomávamos banho, já crescadinhas lavávamos a roupa e púnhamos a corar. Agora é só porcaria.”* (entrevista 4 – Maia).

No concelho de St. Tirso, os agricultores entrevistados também se queixam de que a água já não é como era. *“Desde que abriu a GODILAC que as coisas mudaram”* (entrevista 3 – St.° Tirso). Segundo o entrevistado, a culpa da alteração da qualidade das águas deve-se à existência, em Monte Córdova, de uma fábrica de lacagem de alumínio, a GODILAC. Nesta zona, não existe saneamento básico e, segundo o entrevistado, todos os efluentes da fábrica acabam por ir para o rio. *“À noite, o porteiro faz descargas pela valeta. Eu já não bebo água do poço. Já a mandei analisar e está imprópria.”* (entrevista 3 – St.° Tirso). De facto, não se compreende muito bem como é possível autorizar a abertura desta fábrica neste local, com características agrícolas e tipicamente rurais.

Muitos dos entrevistados queixaram-se do cheiro das águas *“Mesmo de noite, isto aqui é um pavio do caraças.”* (entrevista 3 – Maia). Outros afirmaram que os “vapores” libertados pelo rio até sujavam as persianas. *“De Verão o cheiro invadia as casas. Agora nem tanto. E as persianas, se fossem brancas, ficavam como se tivessem sido passadas pelo fumo.”* (entrevista 1 – Matosinhos).

Nenhum dos entrevistados foi capaz de referir espécies ou tipos de peixes que existiram no rio, embora se lembrem da sua existência. *“Era. A gente dantes até caçava peixinhos aqui.”* (entrevista 2 – Maia). Apenas foi referida a existência de enguias no rio. *“Já há 35 anos que conheço o rio. Havia peixes, enguias...O meu falecido até caiu*



*ao rio quando apanhava enguias! Vinha aquela moçarada toda de S. Mamede tomar banho. Era o rio limpinho. Agora...”* (entrevista 3 – Maia). Em relação aos peixes, alguns dos entrevistados afirmaram não perceberem nada de pesca e outros justificaram o desconhecimento das espécies com a idade que possuíam na altura. *“Havia peixes, sim. Mas sabe, éramos crianças e não conhecíamos a qualidade dos peixes”* (entrevista 2 – Matosinhos).

Em relação a inevitabilidade da degradação do rio, a maior parte dos entrevistados não deu resposta capaz, apesar de alguns terem afirmado que as coisas poderiam ter sido diferentes.

### **Utilização da água na actualidade**

Relativamente à utilização actual da água do rio, 20% dos entrevistados foram agricultores, os quais afirmaram utilizar a água do rio para rega, muito embora nos concelhos de Valongo, Maia e Matosinhos, o façam com certas reservas. *“Se fosse para regar alface e couves, por exemplo, não queria água do rio. Para as batatas, não noto diferença”* (entrevista 2 – Maia). Sobre o retorno dessa água ao rio e sobre o facto de isso poder afectar a água, os entrevistados demonstraram desconhecimento e ignorância. *“Acho que pode afectar os lençóis, agora o rio...Eu isso... não estou à altura de saber discutir os efeitos”* (entrevista –2 Maia).

Em Monte Córdova, foram entrevistadas duas senhoras que estavam a lavar roupa no rio. Alertadas para o facto de isso poder prejudicar o rio, afirmaram que fazem isso desde que se lembram e que, se o rio está poluído, não acreditam que seja por culpa delas. *“Deviam era vigiar e multar as fábricas aí para baixo. Elas é que são as culpadas”* (entrevista 1 – St. ° Tirso).

### **Nostalgia do passado**

Em relação à utilização passada da água do rio para lazer, foram muitos (80%) os que recordaram tardes de banhos, piqueniques e pescarias. Um dos entrevistados referiu, ironicamente, vantagens da actual poluição. *“Muitos banhos tomei ali, naquela levada que o sr. vê. Agora, nem que me pagassem! Também pelo menos agora não morre aqui ninguém. Dantes, quando o rio estava limpo, morria sempre muita canalha aqui afogada”* (entrevista 2 – Maia).

Nenhum dos entrevistados se recordou do antigo Hotel da Travagem, nem de haver barcos em Parada. Muitos recordam ainda a existência de barcos na Ponte da Pedra. *“Ia lá muitas vezes ao Domingo com os meus pais”* (entrevista 1 – Matosinhos).

Grande número de entrevistados (80%) lembra-se dos antigos moinhos, tendo alguns referido, com pesar, o actual estado de abandono em que alguns se encontram. *“Agora está tudo em baixo. De alguns, até levaram as pedras”* (entrevista 5 – St.º Tirso).

### Responsabilidade pelo estado actual do rio

Em relação às responsabilidades pelo estado actual do rio, as respostas obtidas foram muito diversas, como se pode ver na tabela XXXVIII.

**Tabela XXXVIII – Responsabilidades pelo estado actual do rio (população).**

Categorias de resposta	Concelhos (Nº de respostas/Categoria)				Total	%
	St.º Tirso	Valongo	Maia	Matosinhos		
<b>Categoria 1</b> – Responsabilidade das autarquias.	0	1	1	0	2	10
<b>Categoria 2</b> – Responsabilidade do poder central.	0	1	0	0	1	5
<b>Categoria 3</b> – Responsabilidade das indústrias.	3	2	2	4	11	55
<b>Categoria 4</b> – Responsabilidade da agricultura.	0	1	0	0	1	5
<b>Categoria 5</b> – Todos nós somos responsáveis	2	0	2	1	5	25
<b>Categoria 6</b> – Outras responsabilidades.	0	0	0	0	0	0

Houve quem imputasse essas responsabilidades a todos, outros às fábricas, outros às autarquias e outros ao governo. *“É como nas fábricas. A responsabilidade última é do patrão”* (entrevista 2 – Matosinhos). *“Isto é autêntica água choca. Eu tenho a impressão que há empresas que fazem descargas para o rio”* (entrevista 2 – Maia).

A maioria dos inquiridos (55%) atribuiu às indústrias, que existem ao longo do percurso do Leça, a maior responsabilidade pelo estado actual do rio. Outros (25%), consideraram que a responsabilidade é de todos nós, atribuindo co-responsabilidades à

autarquia, ao poder central, às fábricas, à agricultura à população. Obviamente que o grau de responsabilidade será diferente para cada um, mas os entrevistados escusaram hierarquizar essa responsabilidade.

### **A utilização do Leça como recurso didáctico**

Dos dois professores entrevistados, apenas um deles utiliza, com bastante frequência, o rio como recurso didáctico. Apesar de leccionar a disciplina de História, este professor mostrou-se uma pessoa atenta e crítica em relação à realidade local. Afirmou que regularmente, efectua com os alunos vistas de estudo e trabalhos sobre o rio e, sempre que possível, lança alertas para os atentados ecológicos perpetrados sobre o Leça. O outro professor entrevistado lecciona Educação Tecnológica, tendo justificado a não utilização do rio Leça como recurso didáctico, com o facto de os problemas ambientais não fazerem parte dos conteúdos programáticos da disciplina.

### **A despoluição do Leça**

Todos os entrevistados manifestaram interesse pela recuperação do rio, afirmando que seria bom voltar a ver águas limpas, peixes, barcos e praias fluviais. *“Tomara a gente ver o rio limpinho, que é bom para todos”* (entrevista 3 – Maia). *“O rio limpo é outra coisa, pronto”* (entrevista 2 – Matosinhos). *“Gostava que o rio ficasse limpo. Já não era para mim. Gostava que os meus netos conhecessem o rio como eu o conheci”* (entrevista 1 - Matosinhos).

Relativamente ao contributo pessoal para a recuperação do rio, 70% dos inquiridos afirmaram já estarem a dar o seu contributo, pois não são poluidores do rio nem deitam lixo para a água. Outros (30%) manifestaram disponibilidade para colaborar. Em relação às entidades que devem tomar a seu cargo a tarefa de recuperar o rio, alguns dos entrevistados referiram as autarquias (60%) e os restantes, o governo central.

#### **4 – Conclusões e recomendações**

O rio Leça é pouco utilizado como recurso didáctico. A prova disso é o desconhecimento do rio, quer entre alunos quer entre professores.

Pelo que nos foi dado apurar, os alunos parecem interessados em conhecer o rio e até em participarem na sua defesa e protecção. É pois fundamental que os professores dêem a conhecer aos alunos a realidade local, organizando visitas de estudo, realizando trabalhos, concursos de fotografia, etc.

A avaliação crítica que os alunos fazem sobre o ambiente que os rodeia é muito inconsistente, o que leva a concluir que existe um desconhecimento muito grande desse ambiente, das obras em curso e dos objectivos das mesmas. Cabe mais uma vez aos professores, em parceria com as autarquias, divulgar informações sobre os projectos, quer já realizados quer futuros, de forma a desenvolver nos alunos o espírito crítico e atitudes de participação na comunidade envolvente.

Em relação à Amileça, podemos também concluir que se trata de uma associação ambiental pouco divulgada. Apenas uma minoria dos inquiridos a conhecem, sendo a maior parte destes do concelho da Maia. A este facto não deve ser alheia a inactividade desta associação, pois não têm sido divulgadas na comunicação social quaisquer actividades.

Não é de admirar que os alunos demonstrem um grande desconhecimento sobre o rio Leça e sobre a política ambiental local. A informação sobre o assunto é escassa, quer para alunos quer para professores. A investigação neste domínio exige muito tempo e disponibilidade e está sujeita às contingências do discurso político, muitas vezes falacioso e pouco credível. Detectar problemas ambientais e alertar para a necessidade da sua resolução, é o limite do campo de acção do cidadão comum.

Este trabalho pretende dar um modesto contributo para a divulgação do rio e dos problemas ambientais subjacentes. Esperamos que atingindo a sensibilidade do cidadão comum, possa, indirectamente influenciar as instâncias do poder instituído, pois só estas têm realmente capacidade de actuar, no sentido de sancionar, severamente, os atentados ecológicos contra o rio e de empreender medidas que conduzam efectivamente a uma alteração da situação actual.

Para que este trabalho não seja apenas um mero exercício académico, foi também elaborado um pequeno roteiro de visita para o rio Leça onde (ver anexo VIII), de forma condensada e acessível, são dadas informações geográficas e histórico-culturais sobre o rio, salientando-se os principais pontos de interesse. Este roteiro terá a forma de um desdobrável (ver figuras 5 e 6), devendo o produto final apresentar um aspecto semelhante aquele que é apresentado nas figuras, sendo, por razões técnicas, apresentado aqui no formato A4. Convém referir que neste momento estão a ser feitas diligências na Câmara Municipal da Maia, no sentido de proceder à sua publicação.



Figura 5 – Roteiro de visita para o rio Leça - vista posterior (foto do autor, 1999).



Figura 6 – Roteiro de visita para o rio Leça - vista interior (foto do autor, 1999).

**Bibliografia**

- BEÇA, 1921. BEÇA, H. – *Monografia de Ermesinde*. Porto, 1921.
- Carta Corográfica de Portugal, escala 1:50 000, M7810 – Edição 2 – IGCP.
- CORBITT, 1990. CORBITT, R. A. – *Standard Handbook of Environmental Engineering*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- CORREIA, 1990. CORREIA, Manuel – *Águas Santas Maia – Descrição Geográfica, Apontamento Histórico, Toponímia e Algumas Curiosidades (Esboço para uma Monografia)*. Águas Santas – Maia, Edição da Junta de Freguesia, 1990.
- Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto. Diário da República, I Série – A n.º 176.
- Dicionário de Português. “Dicionários do Estudante”, Porto Editora 1981.
- DIAS *et al.* DIAS, António José G., RODRIGUES, Benedito Gonçalves, PRAIA, João Félix – *Monografia do Concelho de Matosinhos*. Matosinhos, Biblioteca Municipal.
- DRARN, 1994. DRARN, Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Norte – Caracterização e Directerizes de Planeamento dos Recursos Hídricos do Norte – *A Bacia Hidrográfica do Leça*. Porto, Direcção Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Norte, 1994.
- DIVERSOS. DIVERSOS, artigos extraídos de jornais como: “Jornal de Notícias”, “O Público”, “O Primeiro de Janeiro”, “O Comércio do Porto”, “A Voz de Ermesinde”, “O Tripeiro”, etc.
- DIVERSOS. DIVERSOS, sites da Internet, nomeadamente o site do Serviço Nacional de Informação Geográfica e o SNIRH-Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.
- FERNANDES, 1996. FERNANDES, Élia Maria Raposo – *Sistema de Lagoas de Prado – Eficiência de tratamento e impacto sobre as águas receptoras*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 1996.
- FREITAS, 1988. FREITAS, Mário – *Educação Ambiental – Que Perspectivas?*. Dossier Ambiente 2, 1988.
- FREITAS, 1997. FREITAS, Mário – *Educação Ambiental: contributo para a definição do seu âmbito e formas de implementação*. Actas do 1º Encontro sobre Educação Ambiental, Parque Biológico de Gaia, Vila Nova de Gaia, 1997.
- LAFUENTE, 1981. LAFUENTE, José G. Catalán – *Química Del Água*. Madrid, Libreira Editorial Bellisco, 1981.
- MARÇAL, 1967. MARÇAL, Horácio – *O rio Leça desde a sua origem em Monte Córdova (Santo Tirso), até à sua foz em Matosinhos*. Boletim da Biblioteca Pública Municipal de Matosinhos, (14) Agosto, 1967, p.87-114.
- MEDINA, 1998. MEDINA, Naná Mininni – *Breve Histórico da Educação Ambiental*. Documento obtido via Internet, 1998.
- NOBRE, 1945. NOBRE, Augusto – *Leça da Palmeira, Recordações e estudo de há sessenta anos*. Porto, 1945.

## Bibliografia

---

- PACHECO, 1986. PACHECO, Helder – *O Grande Porto*. Editorial Presença, 1996
- PASSOS, 1994. PASSOS, José Manuel da Silva – *O Bilhete Postal Ilustrado e a História Urbana do Porto*. Lisboa, Editorial Caminho, AS., 1994.
- LIMA *et al.*, 1996. LIMA, Alexandra Cerveira Pinto, GOMES, Paulo Dordio, ARAÚJO, Manuel – *A casa de Santiago em Vila Franca, Leça da Palmeira no final do século XIX*. Edição da Câmara Municipal de Matosinhos e Edições Afrontamento Ld.<sup>a</sup>, 1996.
- VASCONCELOS, 1997. VASCONCELOS, Gastão de – *Alguns dados sobre a história do porto de Leixões*. Edição da SOCARPOR – Sociedade de Cargas Portuárias (Douro e Leixões) SA., 1997.

# **ANEXOS**



- O presente questionário insere-se no âmbito de um trabalho de investigação sobre o rio Leça.
- **Destina-se a ALUNOS do 7º e do 9º ano de escolaridade que frequentam escolas dos Concelhos de Stº Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.**
- Apesar de se tratar de um questionário anónimo, são pedidos alguns dados pessoais de forma a possibilitar o posterior tratamento.

Escola \_\_\_\_\_

Ano de escolaridade \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

**NOTA:** Lê com atenção cada uma das questões e responde a cada uma delas da forma que entenderes ser a mais correcta. Nas perguntas de escolha múltipla, a resposta correcta deve ser assinalada com um X. Em todas as outras devem ser dadas respostas curtas e legíveis.

### I

A actividade humana provoca um grande número de problemas ambientais.

1- Qual a tua preocupação com esses problemas ambientais?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

2- Tentas obter informação sobre esses problemas?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

3- Consideras que podes ter um papel importante para a sua resolução?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

4- A quem compete a resolução destes problemas?

☐ A quem os origina. ☐ À Câmara Municipal. ☐ Ao Governo.  
☐ A toda a gente. ☐ Todas as opções referidas.

5- Contribuís de alguma forma para evitar ou minorar esses problemas?

☐ Sim. ☐ Não.

5.1. Em caso afirmativo, como? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## II

1- O rio Leça, do qual certamente já ouviste falar, nasce no concelho

☐ De Paços de Ferreira.

☐ Da Maia.

☐ De Valongo.

☐ De V. N. de Famalicão.

☐ De St. Tirso.

2- No seu percurso, da nascente até à foz, o rio atravessa sucessivamente os concelhos de:

☐ St. Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.

☐ Valongo, Maia, Matosinhos e Vila do Conde.

☐ Paços de Ferreira, St. Tirso, Vila do Conde e Maia.

☐ Maia, Vila do Conde, Famalicão e St. Tirso.

☐ V. N. de Famalicão, St. Tirso, Maia e Matosinhos.

3- A foz do rio Leça situa-se:

☐ Em Vila do Conde.

☐ Em Matosinhos.

☐ Na Maia.

☐ Em St. Tirso.

☐ Em Valongo.

3- Conheces algum dos seus afluentes?

☐ Sim.

☐ Não.

3.1 Em caso afirmativo qual ou quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## III

Actualmente, fala-se muito em poluição da água e dos rios.

1- Em teu entender, o rio Leça é um rio:

☐ Não poluído.

☐ Pouco poluído.

☐ Muito poluído.

☐ Extremamente poluído.

1.1 Justifica a escolha que fizeste. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2- Se entendeste que o rio está de alguma forma poluído, qual ou quais achas que são as causas mais importantes dessa poluição?

---

---

---

3-Tens conhecimento de algum caso concreto que constitua uma acção negativa contra o rio Leça? Em caso afirmativo, indica-a.

---

---

#### IV

Existe actualmente uma grande preocupação com a defesa e protecção do rio, nomeadamente por parte de uma associação ambiental, de algumas autarquias e do poder central.

1- Conheces alguma associação ambiental interessada na defesa e protecção do rio?

☐ Sim.

☐ Não.

1.1. Em caso afirmativo qual?

---

---

2- Consideras que neste Concelho tem havido especial cuidado com a defesa do rio?

☐ Muito cuidado.

☐ Algum cuidado.

☐ Pouco cuidado.

☐ Nenhum cuidado.

2.1. Conheces alguma ou algumas obras realizadas por essa autarquia nesse sentido?

☐ Sim.

☐ Não.

2.2.1. Em caso afirmativo qual ou quais?

---

---

3- Se entendeste que os teus conhecimentos sobre o rio são insuficientes e se estás interessado em aprofundar esses conhecimentos, indica-o.

☐ Sim, quero aprofundar os meus conhecimentos sobre o rio.

☐ O assunto não me interessa.

4- Tens interesse em colaborar na defesa e protecção do rio?

☐ Muito interesse.

☐ Algum interesse.

☐ Pouco interesse.

☐ Nenhum interesse.

**O questionário chegou ao fim. Obrigado pela tua colaboração**

## AVALIAÇÃO DO INQUÉRITO

### ALUNOS

1 – Consideras importante que se faça um inquérito sobre o rio Leça?

☐ Sim.

☐ Não.

1.1. Justifica a tua opção. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 – Percebeste todas as perguntas que te foram colocadas?

☐ Sim.

☐ Não.

2.1. Se achaste alguma pergunta pouco clara, indica-a.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 - Consideras que o questionário aborda os principais problemas relacionados com o rio?

☐ Sim.

☐ Não.

3.1. Se achaste que existe algum problema que não foi incluído no inquérito, indica-o.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 – Quanto à extensão, consideras que o inquérito foi:

☐ Muito longo.

☐ Longo.

☐ Razoável.

☐ Curto.

☐ Muito curto.

5 – Se quiseres deixar outro tipo de comentário sobre o inquérito, aproveita o espaço seguinte para o fazer.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- O presente questionário insere-se no âmbito de um trabalho de investigação sobre o rio Leça e destina-se a tratamento estatístico.
- Destina-se a **PROFESSORES** que leccionam em escolas dos Concelhos de Stº Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.
- Os dados obtidos serão utilizados numa dissertação de mestrado em Ciências do Ambiente – Especialização em Ensino.
- Apesar de se tratar de um questionário anónimo, são pedidos alguns dados pessoais de forma a possibilitar o posterior tratamento.

Escola \_\_\_\_\_

Disciplinas e anos  
de escolaridade que lecciona \_\_\_\_\_ Tempo de serviço \_\_\_\_\_ anos

Habilitações literárias \_\_\_\_\_

## I

**Nota:** Leia com atenção cada uma das questões e responda a cada uma delas da forma que entender ser a mais correcta. Nas perguntas de escolha múltipla, a resposta correcta deve ser assinalada com um X. Em todas as outras devem ser dadas respostas concisas e objectivas.

A actividade humana provoca um grande número de problemas ambientais.

1- Os problemas ambientais constituem para si motivo de preocupação?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

2- Tenta obter informação sobre esses problemas?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

3- Considera que pode dar um contributo importante para a sua resolução?

☐ Nunca. ☐ Algumas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

4- Independentemente da disciplina que lecciona, costuma inserir na prática lectiva um espaço para os problemas ambientais actuais?

☐ Sim. ☐ Não.

4.1. Em caso afirmativo, indique qual ou quais os problemas que mais frequentemente aborda.

---



---

5- Costuma referir-se a problemas ambientais de âmbito local e/ou regional?

☐ Sim.

☐ Não.

5.1. Porquê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6- Alguma vez utilizou o rio Leça como referência ou como recurso didático?

☐ Sim.

☐ Não.

6.1. Em caso afirmativo, em que contexto? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## II

1- O rio Leça, do qual certamente já ouviu falar, nasce no concelho:

☐ De Paços de Ferreira.

☐ Da Maia.

☐ De Valongo.

☐ De V. N. de Famalicão.

☐ De St. Tirso.

2- No seu percurso, da nascente até à foz, o rio atravessa sucessivamente os concelhos de:

☐ St. Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.

☐ Valongo, Maia, Matosinhos e Vila do Conde.

☐ Paços de Ferreira, St. Tirso, Vila do Conde e Maia.

☐ Maia, Vila do Conde, Famalicão e St. Tirso.

☐ V. N. de Famalicão, St. Tirso, Maia e Matosinhos.

3- A foz do rio Leça situa-se:

☐ Em Vila do Conde.

☐ Em Matosinhos.

☐ Na Maia.

☐ Em St. Tirso.

☐ Em Valongo.

3- Conhece algum dos seus afluentes?

☐ Sim.

☐ Não.

3.1 Em caso afirmativo qual ou quais? \_\_\_\_\_

**III**

Actualmente fala-se muito em poluição da água e poluição dos rios.

**1-** Em seu entender, o rio Leça é um rio:

☐ Não poluído.      ☐ Pouco poluído.      ☐ Muito poluído.      ☐ Extremamente poluído.

**1.1** Justifique a opção que fez. \_\_\_\_\_

**2-** Se entendeu que o rio está de alguma forma poluído, qual ou quais acha que são as causas mais importantes dessa poluição? \_\_\_\_\_

**4-** Tem conhecimento de algum caso concreto que constitua uma acção negativa contra o rio Leça? Em caso afirmativo, indique-o. \_\_\_\_\_

**IV**

Existe actualmente uma grande preocupação com a defesa e protecção do rio, nomeadamente por parte de uma associação ambiental, de algumas autarquias e do poder central.

**1-** Conhece alguma associação ambiental interessada na defesa e protecção do rio?

☐ Sim.      ☐ Não.

**1.1.** Em caso afirmativo qual? \_\_\_\_\_

**2-** Considera que no Concelho onde se situa esta escola tem havido especial cuidado com a defesa do rio?

☐ Sim.      ☐ Não.

**2.1** Conhece alguma ou algumas obras realizadas pelos responsáveis autárquicos nesse sentido?

☐ Sim.      ☐ Não.

**2.2.1.** Em caso afirmativo qual ou quais? \_\_\_\_\_

**O questionário chegou ao fim. Obrigado pela sua colaboração.**

## AVALIAÇÃO DO INQUÉRITO

### PROFESSORES

1 – Considera importante que se faça um inquérito sobre o rio Leça?

☐ Sim.

☐ Não.

1.1. Justifique a sua opção.

---

---

2 – Acha que todas as perguntas foram colocadas de forma clara?

☐ Sim.

☐ Não.

2.1. Se achou que alguma pergunta não está formulada correctamente, indique-a.

---

---

3 - Considera que o questionário aborda os principais problemas relacionados com o rio?

☐ Sim.

☐ Não.

3.1. Se pensa que existe algum outro problema que seria pertinente incluir no inquérito, indique-o.

---

---

4 – Quanto à extensão, considera que o inquérito foi:

☐ Muito longo.

☐ Longo.

☐ Razoável.

☐ Curto.

☐ Muito curto.

5 – Se quiser tecer outro tipo de comentário sobre o inquérito, aproveite o espaço seguinte para o fazer.

---

---

---



- O presente questionário insere-se no âmbito de um trabalho de investigação sobre o rio Leça.
- **Destina-se a ALUNOS do 9º ano de escolaridade que frequentam escolas dos Concelhos de Stº Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos.**
- Apesar de se tratar de um questionário anónimo, são pedidos alguns dados pessoais de forma a possibilitar o posterior tratamento.

Escola \_\_\_\_\_

Ano de escolaridade \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

**NOTA:** Lê com atenção cada uma das questões e responde a cada uma delas da forma que entenderes ser a mais correcta. Nas perguntas de escolha múltipla, a resposta correcta deve ser assinalada com um X. Em todas as outras, devem ser dadas respostas curtas e legíveis.

## I

A actividade humana provoca um grande número de problemas ambientais.

1- Qual a tua preocupação com esses problemas?

☐ Muito pequena. ☐ Pequena. ☐ Grande. ☐ Muito grande.

2- Tentas obter informação sobre eles?

☐ Nunca. ☐ Poucas vezes. ☐ Muitas vezes. ☐ Sempre.

3- Qual pensas que pode ser o teu papel na resolução desses problemas?

☐ Nada importante. ☐ Pouco importante. ☐ Importante. ☐ Muito importante.

4- A quem compete a resolução destes problemas?

☐ A quem os origina. ☐ À Câmara Municipal. ☐ Ao Governo.  
☐ À população. ☐ Todas as opções referidas.

5- Contribuís de alguma forma para evitar ou minorar esses problemas?

☐ Sim. ☐ Não.

5.1. Justifica a tua escolha. \_\_\_\_\_

5.2. Em caso afirmativo, como? \_\_\_\_\_



5- Que espécies (tipos) de seres vivos achas que existem, normalmente, nos rios?

---

6- No rio Leça que tipos (espécies) de seres vivos achas que existem?

---

### III

Actualmente fala-se muito em poluição da água e dos rios.

1- Em teu entender, o rio Leça é um rio:

☐ Não poluído.      ☐ Pouco poluído.      ☐ Muito poluído.      ☐ Extremamente poluído.

1.1 Justifica a tua resposta.

---

2- Se achas que o rio está de alguma forma poluído, qual ou quais achas que são as causas mais importantes dessa poluição?

---

---

3- Conheces algum caso concreto de agressão ao rio Leça? Em caso afirmativo, indica qual é e onde se localiza.

---

### IV

Existe actualmente uma grande preocupação com a defesa e protecção do rio Leça.

1- Conheces alguma associação ambiental interessada na defesa e protecção do rio?

☐ Sim.      ☐ Não.

1.1. Em caso afirmativo qual?



## GUIÃO PARA ENTREVISTAS

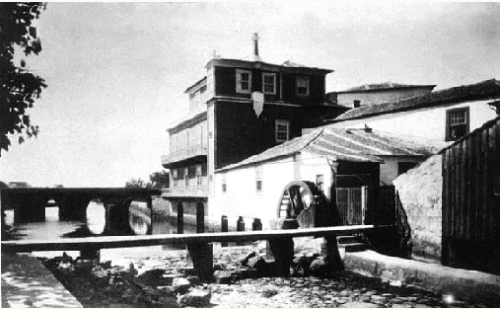
**Questionário-Tipo**

Bom dia (ou boa tarde). Gostaria de conversar um pouco consigo sobre o rio Leça.

- 1- O rio já foi muito diferente daquilo que actualmente é. Tem acompanhado a transformação do rio? (Desde quando?) (Quais as principais diferenças que lhe encontra?).
- 2 - Acha que no rio já existiu uma enorme variedade de peixes? (Tem ideia das espécies (tipos) de peixes que lá existiram?) (Porque acha que desapareceram?).
- 3- Infelizmente, o Leça de outrora desapareceu e no actual rio Leça já não existem mais peixes e a sua água mais parece um esgoto a céu aberto, onde boiam toda a espécie de objectos e detritos. Que sentimentos é que esta situação lhe provoca? (Acha inevitável que as coisas tivessem evoluído desta forma?).
- 4- Os rios têm, para o homem, uma grande utilidade. Utiliza a água do rio para algum fim? Qual? (Para lavar roupa e/ou na agricultura?).  
**Em caso de resposta negativa, avançar para a pergunta nº 8.**
- 5- Acha que a água possui as condições ideais para esse fim?
- 6- Depois de usada essa água volta novamente ao rio? (Acha que a água que volta é exactamente igual à que retirou?) (Que diferenças terá?) (Acha que isso poderá ter algum efeito no rio?).
- 7- Se deixasse de poder utilizar a água do rio, teria que recorrer a outra fonte de abastecimento. Que outras opções teria? (Porque não recorre a elas actualmente?).
- 8- Os rios permitem ao homem uma série de actividades de lazer, como a pesca, a natação, a canoagem e os passeios. Alguma vez usufruiu do rio para alguma destas actividades?
- 9- No passado, existiam algumas zonas do rio onde se podiam alugar barcos de recreio e se faziam piqueniques, como, por exemplo, na Travagem, em Parada e na Ponte da Pedra. Lembra-se de alguma vez ter ouvido falar disso?



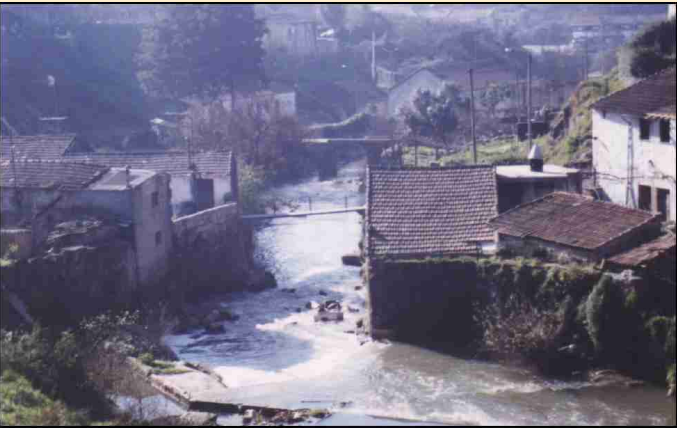
# Moinhos



XIX, estavam apetrechados para moer essencialmente o trigo e o milho, servindo também para a aveia e o centeio.

Actualmente (1999), e segundo conseguimos apurar, existe apenas um único moinho em funcionamento no rio Leça. Trata-se de um dos velhos moinhos do Abade. Em funcionamento desde 1802, este moinho é actualmente propriedade de Joaquim Ferreira da Cruz, que se recorda do mesmo já ter pertencido a seu pai e a seu avô. Juntamente com seu filho, o Sr. Joaquim faz a moagem de milho e centeio, não só para empresas de panificação como para particulares. Apesar de possuir um motor para efectuar esse trabalho, o Sr. Joaquim utiliza a água do rio sempre que o caudal permite.

Os restantes moinhos, muitos deles em ruínas, estão actualmente desactivados e ao abandono. Outros há, no entanto, que se encontram transformados em casas de habitação.



O rio Leça desagua no mar, no Oceano Atlântico. O antigo estuário do Leça, que foi noutros tempos um local aprazível, onde se passeava, folgava e pescava, foi substituído pelo porto de Leixões.

No passado, acima da velha ponte de pedra que ligava Matosinhos a Leça da Palmeira, o Leça formava



*mais largo e de mais água; era por este arco que se faziam as passagens de barcos de maior calado. O canal salgado segue até à ponte Tavares, ou de Tavares, que aí recebe águas do rio Doce”.*

Ao lado da ponte de pedra que ligava Matosinhos a Leça, que foi demolida em 1958, encontrava-se a casa Baltazar, pertença de um proprietário abastado da zona. Era uma casa construída em arcaria de pedra, por entre a qual corria a água que descia do Leça por um açude, e que movia as moendas do vizinho moleiro, o José da Ponte. Nesta zona alugavam-se barcos de recreio.



Esta ponte, devido à sua antiguidade e configuração, era conhecida por Ponte Romana. Totalmente remodelada em meados do séc. XVII,

# Foz



dois braços de rio, designados por rio Doce e rio Salgado. Augusto Nobre, irmão do poeta António Nobre (natural de Leça da Palmeira), no seu livro “Leça da Palmeira (Porto 1946) escreveu:

*“ O rio Leça que da ponte para cima é um canal que sofre a influência das marés, era nesse tempo (à volta de 1883) mais profundo, e o quinto arco (da ponte), do lado de Leça, era*

esta ponte foi demolida em 1958, aquando da abertura da doca n.º 2.

Em 1881, foi concedida autorização à Companhia Carril Americano para construir uma ponte de madeira junto da Foz do Leça, exclusivamente para servir os passageiros que da cidade do Porto se dirigissem para Leça da Palmeira. Esta ponte, demolida em 1922 após uma existência de 40 anos, punha em ligação O Juncal de Baixo (Matosinhos) e a Rua Nova do Arnado (Leça da Palmeira).

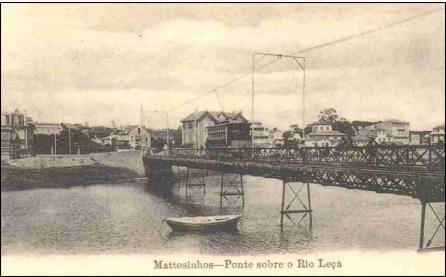
No ano de 1887, a mesma Companhia Carril Americano, obteve autorização para construir uma ponte metálica com sessenta metros de comprimento e com passeios laterais para uso dos peões. Esta ponte destinava-se a prolongar a via férrea para além do rio. Desapareceu, igualmente, com a construção da doca n.º 1.

Havia ainda entre Matosinhos e Leça, uma outra ponte de ferro que atravessava o rio diagonalmente muito próximo da sua barra. Era bastante sólida e assentava sobre pegões de granito. Construída em 1884, esta ponte destinava-se aos comboios que transportavam a pedra de S. Gens para as obras do molhe norte. Em 1894, esta ponte foi aproveitada para os comboios da linha da Póvoa (ramal de Leixões) cuja estação ficava fronteira ao Castelo de Leça. Foi igualmente sacrificada com as obras portuárias de Leixões.

Existiu também uma ponte particular de madeira sobre o rio Salgado, que pertencia à família matosinhense Brito e Cunha. Essa ponte dava acesso a um parque de cultura de peixes, que tinha sido construído em substituição das salinas aí existentes até à volta de 1869. Também desapareceu com a construção da doca n.º 2.

Em substituição da chamada “ponte de pedra”, construiu-se, um pouco mais abaixo, a actual ponte móvel, que une as duas margens e separa as duas docas do porto de Leixões. Em Junho de 1957, iniciaram-se, a montante da

ponte móvel, os trabalhos de construção do Viaduto da Via Rápida, que tem uma extensão de 405 metros de comprimento por 28 metros de largura.





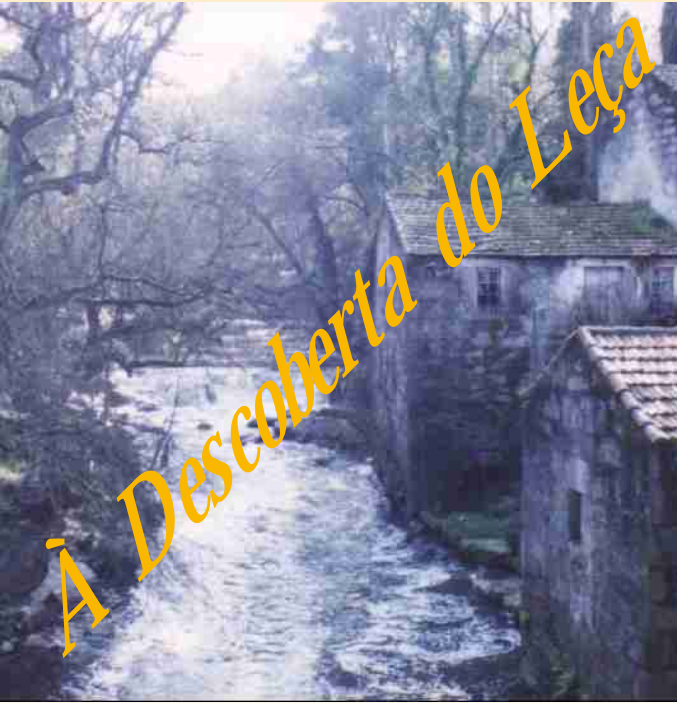
## Câmara Municipal da Maia

Pelouro do Ambiente e da Qualidade de Vida  
Praça do Município - 4470 MAIA  
Gabinete de Educação Ambiental • telef. 22 941 05 90  
Fax. 22 944 43 30

Redacção e Grafismo  
Vítor Maia  
vitormaia@mail.telepac.pt  
Imp.: Tip. Lessa - Vermoim - Maia • Telef. 22 944 16 03

# Rio Leça

## Roteiro de Visita



O rio Leça faz parte do património histórico-cultural das populações dos concelhos por onde passa. Esbatidas pelo tempo, existem ainda na minha memória imagens de alegres tardes de convívio, pescarias e banhos associadas ao rio. E a estas recordações pessoais sobrepõem-se outras mais antigas, fruto de histórias e vivências de familiares e amigos de outras gerações, evocadas ao serão, à sombra quente do fogo na lareira.

Ao longo dos anos fui testemunhando, com pesar, a degradação crescente do rio, cujas águas deixaram de ser limpas e cristalinas, passando a apresentar as mais variadas cores. As crianças, na sua ironia sem amargura, porque pueril, passaram a chamar-lhe o rio “Arco-Íris”. Os peixes foram morrendo e em vez deles o rio passou a ser viveiro de todo o tipo de objectos e detritos.

Se o pudesse baptizar, chamar-lhe-ia “*O Rio do Esquecimento*”, não só apenas porque na origem onomástica de “Leça” poderá ter estado o mítico *Lethes*, rio da morte e do esquecimento, mas sobretudo para reavivar na consciência de todos, que só o abandono e o esquecimento justificam o actual estado de degradação do rio.

O Autor



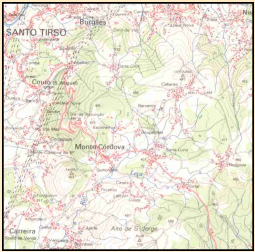
Postal do antigo estuário do Leça - braço do rio conhecido por rio Doce - Matosinhos

Aspectos Geográficos  
Nascente e Afluentes  
Locais Históricos  
Moinhos  
Passagem  
Foz

Criado e Elaborado por Vítor Maia



# Nascente e afluentes



Valongo, Maia e Matosinhos

A sua bacia hidrográfica, designação atribuída a toda a área que é drenada pelo rio Leça e pelos seus afluentes, compreende uma superfície de 190 Km<sup>2</sup> e é delimitada a norte pela bacia do rio Ave e a sul pela bacia do rio Douro.

Apesar de, junto da nascente, o rio Leça se assemelhar a um pequeno ribeiro, ele vai engrossando de caudal ao longo do seu percurso, pois são inúmeras as linhas de água que se lhe vão juntar. Convém referir que muitas destas ribeiras possuem várias designações, que variam de local para local, e que a cartografia apenas refere o nome das mais importantes, que são as seguintes:

	Área da Bacia ( Km <sup>2</sup> )	Comprimento do Curso ( Km )	Margem	Localização da Nascente
Ribª do Pisão	8	5,8	Norte	Guimarei ( Sto. Tirso )
Ribª da Junqueira	6	4,5	Norte	Folgosa ( Maia )
Ribª de Cabeda	6	4,0	Sul	Valongo
Ribª de Leandro	20	9,0	Norte	S. Mamede Coronado ( Sto. Tirso )
Ribª do Arquinho	33	11,0	Norte	S.Pedro de Avioso ( Maia )
Ribª de Picoutos	9	5,5	Sul	Paranhos ( Porto )

# Fervença

Um pouco a jusante da nascente, fica o lugar de Fervença. Aqui se situam as famosas quedas de água do Leça. De beleza indescritível, é lugar único e de visita obrigatória.



“Ao descer da nascente, pelo monte de Pereiras, o seu curso é arrebatado. Corre com manifesta violência pelo despenhadeiro abaixo, quase a prumo, entre escabrosos penhascos e vem precipitar-se, fervente e espumoso, num fundão a que o povo, por esse mesmo motivo, dá o nome de Fervença”. (Marçal, Horácio, Boletim Informativo de Matosinhos, 1967).

Próximo deste local existe um pequeno parque, com carvalhos seculares, em Valinhas, muito agradável para lanches e piqueniques.

# Alfena



Aqui, em Alfena, no lugar da Rua, existe um conjunto de grande interesse histórico cultural.

Este conjunto é constituído pela ponte de S. Lázaro, de origem românica, que fazia parte da antiga estrada medieval Porto-Guimarães, por

um velho moinho, com características medievais, em bom estado de conservação e uma capela, a Capela de S. Lázaro.

Segundo estudos antigos, existiram neste lugar duas capelas, uma em cada margem do rio. Na margem sul, existia a de S. Lázaro e na margem norte, a capela da Srª dos Remédios. Actualmente só existe a capela da margem norte, que é designada por Capela de S. Lázaro (apesar de ser a antiga capela da Srª dos Remédios) e que possui as imagens de S. Lázaro, da Sr.ª dos Remédios e de S. Gonçalo.

Sendo S. Lázaro o padroeiro dos leprosos, o facto de a capela ser de frontaria aberta indicia que esta poderá ter sido uma capela de peregrinação.

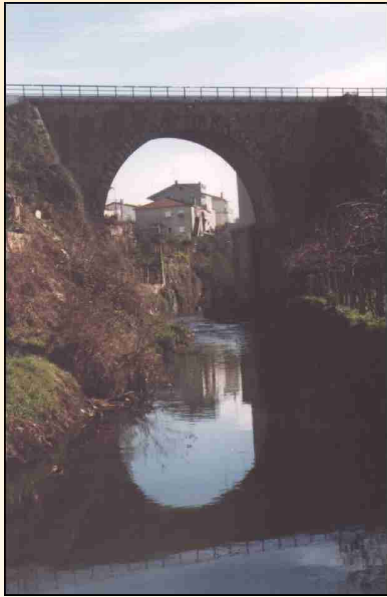
“ Na rua passava a estrada de Guimarães para o Porto atravessando a ponte romana de S. Lázaro sobre o Leça (é um encantamento, a água deslizante, a vegetação, o granito milenário. Só que o rio junto do arco, serve de lixeira e não há poética que resista). Ali está a capela de S. Lázaro que em 1747 “tinha esta obrigação de prover um Hospital de Lázaros, cujas casas estão junto da dita ermida, mas já arrumadas”. A capela popular, singela, alpendrada, evoca – mas a gente esquece – um rosário de tragédias e repulsas”. (Horácio Marçal, ob. cit.)



No passado, existiu em Ermesinde, junto à ponte rodoviária da estrada Porto-Stº Tirso, um hotel designado por Hotel da Travagem, o qual possuía um miradouro sobre o rio. Para aqui se deslocavam, no princípio do século, os fidalgos do Porto para descansar, respirar ar puro e passear nas margens bucólicas do Leça. Nessa altura, Ermesinde era conhecida por “Sintra do Norte”. O hotel fechou por volta dos anos trinta, e o edifício, que ainda existe, encontra-se dividido e alugado para várias actividades comerciais.

Ainda no lugar da Travagem, é possível observar a imponente construção da ponte Ferroviária da Travagem, verdadeiro ex-libris da cidade de Ermesinde.

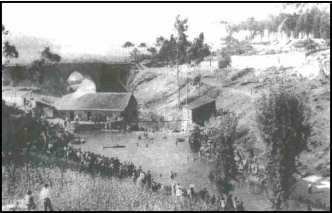
Construída na linha do Minho, que foi inaugurada em 21 de Maio de 1875, esta ponte constitui um belo exemplo das esplêndidas obras do século passado.



“...é constituída por um esplêndido e bem lançado arco, talvez de mais de cinco ou seis metros de raio, bastante alta e de admirável construção”. (Beça, H, Monografia de Ermezinde, 1921)

Um pouco acima da Ponte Ferroviária da Travagem, fica a zona dos Moinhos do Abade. Esta zona está intimamente ligada à história de um grupo desportivo local, o Clube Propaganda Natação (CPN).

O CPN foi criado em 1941 com o nome Grupo Propaganda Natação (GPN). Uma das modalidades do clube, até à década de 50, foi a natação, modalidade que chegou a ser muito popular em Ermesinde e que formou alguns excelentes atletas. Os treinos e as provas realizavam-se no rio Leça, numa zona próxima dos chamados moinhos do Abade. A modalidade foi abandonada, quando o rio começou a ficar poluído.



# Milheirós



Em 1258, esta freguesia era designada por *Milheiros*. Este nome devia-se à grande produção de milho desta zona, a qual abastecia as freguesias vizinhas. Não é pois de estranhar que aqui existam muitos moinhos antigos, todos desactivados, servindo a maior parte para habitação.

Excepção é a Casa do Arco, que data do século XVIII, a qual foi totalmente restaurada, e é utilizada para actividades ligadas ao turismo e à hotelaria. Esta casa possuiu cinco moinhos, que a actual proprietária está a reconstruir. A Ponte do Arco, em granito de um só arco, deve ser contemporânea da casa.

Um pouco mais abaixo, existem outros conjuntos de moinhos, reconvertidos para habitação. Apesar da beleza da paisagem, o lixo e o cheiro das águas do rio são uma constante.

“Seguimos e encontramos a Ponte d’Alvura. Mais moinhos numa atmosfera poética; a luz escoa-se através da catedral de árvores e reflecte-se, impressionista, nas águas do Leça. As casas ao pé da ponte foram restauradas para habitação. De granito. (...) Pois, este Paraíso precisava de um plano de protecção que incluísse a irradicação dos lixos e a despoluição do Leça.” (Helder Pacheco, in “O Grande Porto”, 1986).



# Ponte da Pedra



A zona da Ponte da Pedra, em S. Mamede Infesta, foi no passado um local de veraneio muito apazível. Para lá se deslocava um grande número de pessoas, para passear de barco, descansar, petiscar, nadar, etc.

Nesta zona existe uma ponte de pedra, em cantaria e de um só arco, bastante antiga. Existindo na primeira vintena do séc. XI (*ponte petrina*), como consta de documentos insertos no *Portugaliae Monumenta Historica*, estava integrada na antiga via romana de *Calle a Bracara Augusta*. Esta via foi aproveitada mais tarde para a construção da antiga estrada Porto-Braga, tendo sido construída ao lado uma segunda ponte.

Em 1863, Camilo Castelo Branco escreveu o seguinte acerca desta ponte:

“Chegou Bazilio à Ponte da Pedra, primeira estalagem que se encontrava no caminho do Porto a Braga. (...) A estrada e rocio fronteiros à celebrada estalagem estavam cobertos de carruagens, e as janelas adornadas de senhoras e grupos de outras damas, e dos mais específicos galãs do Porto andavam por debaixo dos sobreiros, pela ponte, pelas margens do Leça, e sob as ramadas e caramanchéis do jardim”.

Helder Pacheco, em “O Grande Porto”, 1986, diz o seguinte: “Depois de os eléctricos aparecerem, tipóias e carruagens foram destronadas. (Ia-se no *sete* do Carmo, pelo Ameal e S. Mamede; viagem calma até às redondezas, de tão excitantes lonjuras. No final saíamos a espreitar o rio. Sob a ponte passeavam namorados em barcos a remos; nas margens os papás vigiavam e piquenicavam copiosos farnéis. E pescava-se. O rio estava limpo. Rapazes nadavam. Entre os arbustos e recantos das margens boiavam nenúfares, junto da ponte, no comedoiro dos petiscos - peixe frito e outros.Com um salto fámos ao Mosteiro, por caminhos entre muros floridos e latadas. Cheirava a mosto, às vezes”. Tudo isto é passado. No local onde existiu a antiga estalagem existe um café, ao qual o antigo parque das merendas serve de apoio.

# Maia

Ao lado da estrada Porto Viana , que segue pela Via Norte e continua para o lado da Póvoa de Varzim, existe uma velha ponte românica, que foi, no passado, rumo das estradas reais do Porto a Viana e a Braga. A Ponte dos Ronfos. Esta ponte fazia a travessia entre a antiga freguesia de Barreiros e o lugar do Araújo, em Leça do Balio.

Um pouco a jusante desta ponte pode ver-se a magnífica Ponte Ferroviária, incluída na linha de Guimarães, mais uma das imponentes obras dos finais do século XIX.



# Custóias



romana que ligava o rio Douro com o rio Ave. Por volta de 1258, durante o reinado de D. Afonso III, esta estrada era designada por *via veteris*.

# Guifões



A unir Guifões com Stª Cruz do Bispo, existe outra ponte românica, a Ponte do Carro.

Ainda há relativamente pouco tempo, existia uma ponte românica de três arcos, que fazia a ligação, do lado poente, entre Guifões e Leça da Palmeira. Segundo apurámos, esta ponte caiu durante uma cheia do rio.

